

Analysis of Sonic Anemometer Data From the CASES-99 Field Experiment

Giap D. Huynh and Sam S. Chang

ARL-TR-2665 July 2002

Approved for public release; distribution unlimited.

The findings in this report are not to be construed as an official Department of the Army position unless so designated by other authorized documents.

Citation of manufacturer's or trade names does not constitute an official endorsement or approval of the use thereof.

Destroy this report when it is no longer needed. Do not return it to the originator.

Army Research Laboratory

Adelphi, MD 20783-1197

ARL-TR-2665 July 2002

Analysis of Sonic Anemometer Data From the CASES-99 Field Experiment

Giap D. Huynh and Sam S. Chang Computational and Information Sciences Directorate

Approved for public release; distribution unlimited.

Abstract

The Cooperative Atmosphere-Surface Exchange Study conducted near Leon, KS in October 1999 (CASES-99) is a multidisciplinary effort to study the interaction of the lower atmosphere with the land surface. Seven three-axis sonic anemometers from the U.S. Army Research Laboratory were deployed on five towers during the CASES-99 field campaign. Each of them has collected more than 100 hr of data. This report describes our data collection and processing details, and provides preliminary analyses from the intercomparison of sonic measurements. One of the interesting results of the intercomparison appears to be the microscale (on the order of 1 km) variability of wind field and turbulence characteristics, which is worthy of further study.

Contents

1.	Introduction	1
2.	Data Collection and Processing	1
	2.1 Brief Description of the CASES-99 Field Experiment	. 1
	2.2 ARL Sonic Anemometer Deployment	. 3
	2.3 Description of the ARL Sonic Anemometer/Thermometer	. 5
	2.4 Data Processing and Computation	. 7
	2.4.1 Spike Detection and Removal	. 7
	2.4.2 Coordinate Systems	. 7
	2.4.3 Computation of Turbulence Quantities	. 8
3.	Computational Results and Preliminary Analyses	9
	3.1 Intercomparison of the Measurements at 2- and 5-m Levels from the Same Tower (T3)	9
	3.1.1 Intercomparison of Mean Wind and Temperature	17
	3.1.2 Intercomparison of Friction Velocity and Heat Flux	33
	3.2 Intercomparison of Measurements at the 2-m Level Among Four Towers	34
4.	Summary	56
Ac	knowledgments	56
Re	ferences	57
Ac	ronyms and Abbreviations	59
P۵	enort Documentation Page	61

Figures

1.	CASES-99 test site (central site [CS] area is enlarged below)	. 2
2.	Terrain elevation of the CASES-99 CS	. 2
3.	The CASES-99 instrument setup (T1-T5 are ARL's 5-m towers)	. 2
4.	A photograph of 5 towers lining up in the North-South (N-S) direction	. 4
5.	ARL's tower array and sonic anemometer positions	. 5
6.	Applied Technologies single-path (d = 0.15m) orthogonal sonic anemometer-thermometer probe	
7.	Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL, (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP3 (9–10 October 1999) started at 1700 CDT	18
8.	Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL, (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP4 (10–11 October 1999) started at 1830 CDT	20
9.	Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL, (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP5 (11–12 October 1999) started at 1700 CDT	22
10.	Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP6 (13–14 October 1999) started at 1700 CDT, (f) linear regression at 5 and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP6 (13–14 October 1999) after the removal of one overestimated data point at 0230–3000 CDT	24
11.	Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL, (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP7 (17–18 October 1999) started at 1800 CDT.	26
12.	Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP8 (19–20 October 1999) started at 1700 CDT, (f) linear regression at 5 and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP8 (19–20 October 1999) of the theorems are averaged at the point at 2000, 2020 CDT.	20
	October 1999) after the removal of one overestimated data point at 2000-2030 CDT	28

13. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature	
(d) friction velocity, (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL, (f) linear regression at 5 and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP9 (20–21 October 1999) started at 1700 CDT	
14. Combined linear regression of (a) friction velocity and (b) kinematic heat flux at 2 m versus 5 m for all IOPs	
15. An illustration of the overestimation of u' or v'	35
16. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 2 m tower 2 (solid line) and tower (dash line) for IOP3 (9–10 October 1999) started at 1700 CDT	3
17. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot), (d) frie velocity, and (e) kinematic heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower (dash), and tower 4 (dadot) IOP4 (10–11 October 1999) started at 1800 CDT	3
18. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot), (d) frie velocity, and (e) kinematics heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot, tower (dash), and tower 4 (dadot) for IOP5 (11-12 October 1999) started at 1730 CDT	3
19. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot), (d) frie velocity, and (e) kinematic heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) for IOP6 (13–14 October 1999) started at 1730 CDt	4.1
20. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 2 (solid line), tower 3 (d), and tower 4 (dash), (d) friction velocity, and (e) kinematics heat flux at 2 m tower 2 (solid line), tower 3 (dot), and tower 4 (dash) for IOP7 (17–18 October 1999) started at 1830 CDT	
21. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), and tower 3 (dash), (d) friction velocity, an (e) kinematics heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), and tower 3 (dash) for IOP8 (19–20 October 1999) started at 1800 CDT	
22. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot), (d) frie velocity, and (e) kinematics heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower (dash), and tower 4 (dadot) for IOP9 (20–21 October 1999) started at 1700 CDT	r 3

Tables

1.	A list of the IOPs during which the ARL sonic anemometers have collected data (in UTC time)	5
2.	Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP3 (9–10 October 1999)	10
3.	Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP4 (10–11 October 1999)	11
4.	Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP5 (11–12 October 1999)	12
5.	Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP8 (19–20 October 1999)	13
6.	Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP7 (17–18 October 1999)	14
7.	Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP8 (19–20 October 1999)	15
8.	Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP9 (20–21 October 1999)	16
9.	Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T2 and T3 for IOP3 (9–10 October 1999)	48
10.	Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1-T4 for IOP4 (10-11 October 1999)	
11.	Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1-T4 for IOP5 (11-12 October 1999)	
12.	Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1-T4 for IOP6 (13-14 October 1999)	
13.	Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T2-T4 for IOP7 (17-18 October 1999)	
14.	Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1-T3 for IOP8 (19-20 October 1999)	
15.	Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1–T4 for IOP9 (20–21 October 1999)	

1. Introduction

The Boundary Layer Meteorology and Aerosol Research Branch and the Acoustic and Electro-Optic Propagation Branch of the Battlefield Environment Division, Computational and Information Science Directorate, U.S. Army Research Laboratory (ARL) have participated in the Cooperative Atmosphere-Surface Exchange Study–1999 (CASES-99) near Leon, KS from 1 to 31 October 1999. This field experiment is a multidisciplinary effort to study the interaction of the lower atmosphere with the land surface. A description of the development of the CASES project, its field programs, and some early results has been provided by LeMone et al. (2000). An overview of the CASES-99 experimental design and its scientific goals have been provided by Blumen et al. (1999).

Seven three-axis sonic anemometers from ARL were deployed during the CASES-99 field program. The sonic anemometers were mounted on five towers. There were a total of 12 intensive observation periods (IOP) for the entire field experiment. Each IOP usually lasted from 1700 (Central Standard Time [CST]) through 0800 the next morning (about 15 hr). The ARL sonic anemometers collected data from IOPs 3–9. As a result, each of our seven sonic anemometers collected more than 100 hr of data relative to the three wind components and air temperature at a 10-Hz sampling rate. The collected sonic data have been carefully examined and processed. Computational results of turbulence statistics as well as mean quantities in the atmospheric surface layer have been obtained. Preliminary analysis from these results has also been carried out.

The objectives of this report are (1) to document the data collection and data processing from the ARL sonic anemometers, (2) to present the computational results, which can be used by other CASES-99 researchers, and (3) to provide important results from our analysis of the sonic data.

2. Data Collection and Processing

2.1 Brief Description of the CASES-99 Field Experiment

The CASES-99 experiment represents a second campaign to investigate linkages between the atmosphere and the Earth's surface in the south-central Kansas watershed described herein. It focuses on studying events in the nocturnal boundary layer and investigating the physical processes associated with evening and morning transition regimes. The CASES-99 main test site is a relatively small area, 4.8×3.2 km, near Leon, KS (50 km east of Wichita) (fig. 1). Its center is located at approximately 37.6501 latitude and -96.7438 longitude. The site was chosen for its relatively flat terrain and unobstructed vegetation. The terrain elevation runs from 1400 to 1450 ft above sea level (fig. 2). Participants included researchers from U.S. government agencies such as the Environmental Protection Agency (EPA), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Center for Atmospheric Research (NCAR), University Corporation for Atmospheric Research (UCAR), Argonne National Laboratory, and ARL; from universities such as the University of Colorado, University of Massachusetts, and University of Wyoming; and

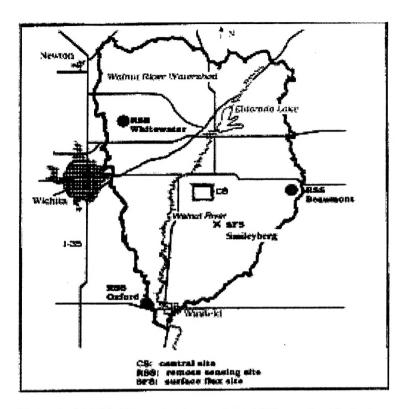


Figure 1. CASES-99 test site (central site [CS] area is enlarged below).

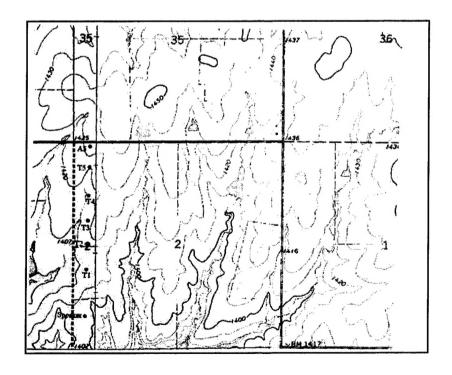


Figure 2. Terrain elevation of the CASES-99 CS.

from European countries such as the Netherlands, Spain, Germany, and Denmark. Various instruments such as multiple radars, lidars, scintillometers, tethersondes, and rawinsondes were set up at a central 55-m main tower and on a distributed array of 10-m towers (fig. 3).

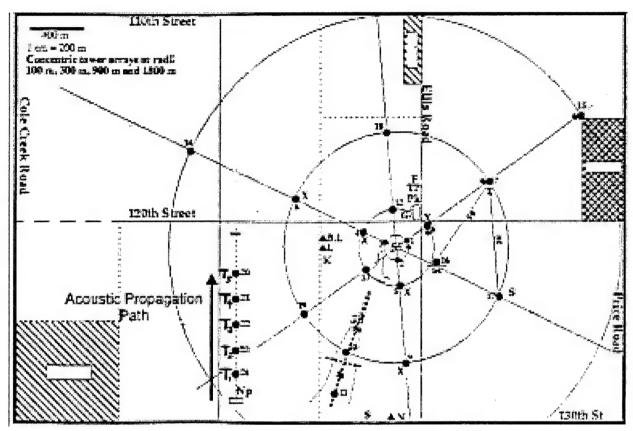


Figure 3. The CASES-99 instrument setup (T1-T5 are ARL's 5-m towers).

2.2 ARL Sonic Anemometer Deployment

During the CASES-99 field experiment, the ARL sonic anemometers were installed on five 5-m towers located about 1300 m to the west of the 55-m main tower (figs. 2–4). The 5-m towers were lined up in the North-South (N-S) direction and separated by approximately 200 m in between (fig. 5). They were labeled as T1, T2, T3, T4, and T5. There were two sonic anemometers mounted at 5 m above ground level (AGL) on towers T3 and T5, and five sonic anemometers, one for each tower, mounted at 2 m AGL. The sonic anemometers were carefully aligned on the towers and faced eastward. A photograph of the 5-m towers' deployment is shown in figure 4. Their exact locations are listed as:

Tower T1: N 37 deg 38' 27.6" W 96 deg 45' 4.2"	Elev: 1410 ft
Tower T2: N 37 deg 38' 34.3" W 96 deg 45' 4.0"	Elev: 1410 ft
Tower T3: N 37 deg 38' 40.6" W 96 deg 45' 3.7"	Elev: 1410 ft
Tower T4: N 37 deg 38' 47.0" W 96 deg 45' 3.6"	Elev: 1415 ft
Tower T5: N 37 deg 38' 54.2" W 96 deg 45' 1.9"	Elev: 1435 ft

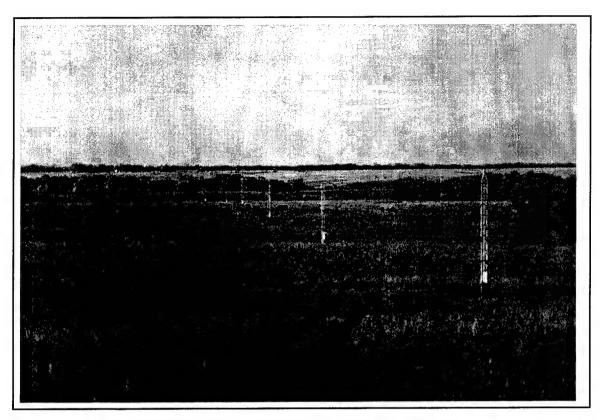


Figure 4. A photograph of 5 towers lining up in the North-South (N-S) direction.

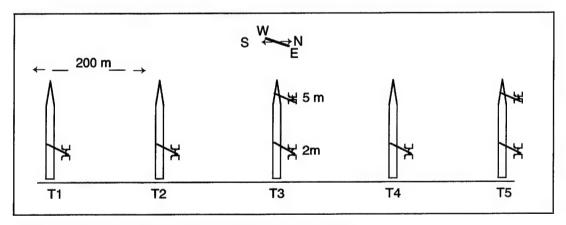


Figure 5. ARL's tower array and sonic anemometer positions.

The outputs of all sonic anemometers were continuously downloaded using PC computers/laptops and stored in ASCII data file format. Recorded Universal Time Coordinated (UTC) time on PC computers/laptops was set to maintain synchronization of all sonic anemometers.

Each data collection period was designated as an IOP and lasted from early evening until the next morning. Since the experiment focused on clear sky, calm wind, and nocturnal boundary layer (NBL) conditions, IOPs were carried out only on those days when the weather forecast seemed promising. The ARL team started its data collection on 9 October and ended on 21 October 1999 for a total of seven IOPs (table 1).

Table 1. A list of the IOPs during which the ARL sonic anemometers have collected data (in UTC time).

ume).					
	Start		End		Observed
IOP	Time	Date	Tme	Date	Events
3	2200	10/09	1300	10/10	W Jet at 10 m/s, 60-120 m AGL.
4	2200	10/10	1300	10/11	Post-frontal ENE Jet at 17 m/s, 100–200 m AGL.
5	2200	10/11	1300	10/12	Weak surface flow with strong flow aloft to 17 m/s near 250 m AGL; K-H and wave-like structures observed.
6	2200	10/13	1300	10/14	NE-E jet at 9–12 m/s,120–180 m AGL; Turbulence/wave sheets; Turbulent busting gravity waves; K-H activity; LLJ
dissipati	ion.				
7	2200	10/17	1300	10/18	Surface-based turbulence; N->E->SE jet at 10 m/s, 200–300 m ->100 m AGL.
8	2200	10/19	1300	10/20	S-SW jet at 11 m/s, 60-120 m AGL; Little wave activity.
9	2200	10/20	1300	10/21	S-SW jet at 10–12 m/s,100–200 m AGL; A fossil turbulence event and nearly continuous, weak surface-based turbulence.

2.3 Description of the ARL Sonic Anemometer/Thermometer

The sonic anemometer/thermometer used by ARL for the CASES-99 is the three-axis sonic wind system (anemometer/thermometer) developed by the Applied Technologies Inc. (1988). Figure 6 illustrates the sonic anemometer-thermometer probe array.

Kaimal and Finnigan (1994) have provided an excellent description on the working principles and measurements of sonic anemometers. An operator's manual for the SWS-211/3K system (Applied Technologies Inc. 1988) also provides working knowledge and operation instructions for this instrument.

The equations for the calculation of wind speed (S) along the three axes and of temperature (T, actually virtual temperature, T_v) are:

$$S = (d/2) (1/t_1 - 1/t_2), (1)$$

$$T_v = (1 + 0.379 \ e/p)T = (M/\gamma R) \ c^2 = c^2/401.9 \ ,$$
 (2)

where d is the distance (15 cm) between the two transducers in the same axis; t_1 and t_2 are the transit times of an acoustic signal along the two opposite directions of the axis; e and p are water vapor pressure and air pressure, respectively; M is the molecular weight of the air (28.97); R is the universal gas constant (8314.3); $\gamma = C_p/C_v = 1.4$, the ratio of the specific heat at constant pressure and at constant volume; and c is the speed of sound that can be approximated by

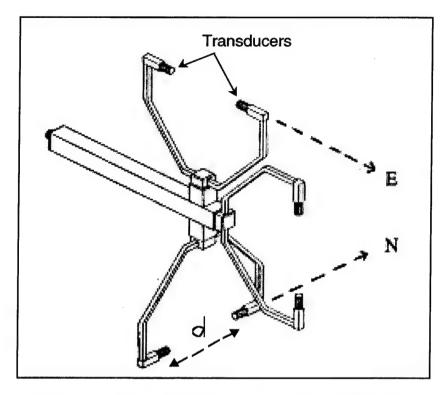


Figure 6. Applied Technologies single-path (d = 0.15m) orthogonal sonic anemometer-thermometer probe.

$$c = (d/2) (1/t_1 + 1/t_2). (3)$$

The instrument uses a microcomputer-based digital electronic measurement system to measure t_1 and t_2 . Therefore, S and T_v can be calculated when d is known. The sonic path length (d) of this system is 0.15 m for all three axes. It needs, however, to be calibrated during a field experiment. Using a "zero-air chamber" in which S = 0 and $t_1 = t_2$ from equation (1), d can be derived from equation (3):

$$d = c t_1 = c t_2, (4)$$

and the speed of acoustic waves (c) can be calculated from equation (2) once the temperature of the chamber is measured. The sampling rate of the SWS-211/3K system is 10 Hz. The system can measure within the range of ±20 m/s for horizontal wind, ±5 m/s for vertical wind, and from -20° to +50 °C for temperature.

In the orthogonal array of figure 6, partial shadowing of the acoustic path by the transducers (1) cm in diameter) causes the speed-readings (S_m , measured speed) to be underestimated, as discussed by Wyngaard and Zhang (1984). A correction for this flow distortion effect has been built in the software of the system (Zimmerman 2000). The corrected speed (S_c) is calculated by the following equations:

$$S_c = S_m \qquad \text{for } \phi > 70^\circ \,, \tag{5a}$$

$$S_c = S_m$$
 for $\phi > 70^\circ$, (5a)
 $S_c = S_m/[0.84 + 0.16 (\phi/70)]$ for $\phi \le 70^\circ$, (5b)

where ϕ (in degree) is the angle between the wind direction and the acoustic path.

2.4 Data Processing and Computation

The output data from the three-axis sonic anemometer/thermometer consist of four time series of three wind speed components, S_c of equation (5), along three axes (known as u, v, w) and of virtual temperature, T_v of equation (2).

The data processing and computation of those four time series includes three aspects as described in the following three subsections.

2.4.1 Spike Detection and Removal

A spike in a time series refers to a sudden big change (jump or drop) in the time series of output signals. It does not reflect any meaningful change of the measured quantity (meteorological variable). Therefore, spikes bring errors for measurements and should be removed by a "despiking" scheme as the first step in data processing. For this field experiment, spikes can occur under various situations. First, it could be the mechanical failure of the sonic anemometer being used, as in the case of the sonic anemometer at 5 m AGL on tower T5. In this case, the spikes occur periodically and in a similar pattern. Second, since the field experiment was carried out on an open grassy field and since the sonic anemometers were placed a few meters above the ground, insects were flying across the acoustic path or landing on one of the transducers and the acoustic signals were disrupted as a result. Third, an irregular electrical surge from the power supply/batteries could also interfere with the sonic anemometer output signals. Fourth, moisture and dust could damage briefly the sonic anemometer or its controlling computer. Fifth, cows tripping disturbed (even tore apart) cables connected between the sonic anemometer's electronic box and the controlling computers. Last, errors could be introduced during downloading process to save data into files due to programming errors. Generally, spikes can be identified through visual inspection of the time series. The mathematical definition of a spike, however, is more or less subjective. Usually, a jump or drop in a time series, which is significantly greater than the standard deviation, can be defined as a spike. Consequently, the criteria to detect spikes vary. Oncley (1989), for example, used a jump of 3 m/s in the wind speed to define a spike, and it was replaced by previous value of speed in his despiking scheme. For the ARL sonic anemometer/ thermometer, the following criteria are adopted:

$$\Delta T > 3$$
 °C or $\Delta S > 3$ m/s.

where Δ means the change between two adjacent data points. After all spikes have been labeled and removed, the value of the variable is then replaced by the average of the points ahead of and behind the spike. For a data set (usually 30 min of data), if the total number of spikes is more than 5 percent of the total data points, the data set is considered useless. During the preliminary processing, it was discovered that there were too many spikes in the data sets from both sonic anemometers (2 and 5 m AGL) on tower T5. Therefore, the data collected on tower T5 are excluded from the present study.

2.4.2 Coordinate Systems

There are three kinds of orthogonal coordinate systems relating to sonic anemometer data: sonic anemometer coordinates, conventional meteorological coordinates, and local mean streamline coordinates. The three orthogonal axes of the sonic anemometer are referred to as sonic anemometer coordinates. During the field experiment, these three axes were aligned to the east, north, and vertical directions as indicated in figure 6. The outputs of the corrected speed from equation

(5) along the three axes are denoted as (u_1, v_1, w_1) , where positive u_1 is in the E-W direction, positive v_1 is in the N-S direction, and positive w_1 is in the vertical upward direction. Although all instruments were carefully aligned and leveled with those local directions, they still might not guarantee absolute accuracies because a strong wind could shake or twist the tower platform or the anemometer probes from its corrected position. For example, the 1-min mean vertical wind speed from the 5-m AGL anemometer on tower T3 has shown an average value of 0.033 m/s for the entire 16 hr of IOP9. This may imply that the vertical axis of the anemometer could not be strictly in the vertical (90°) position (Wilczak et al. 2001).

For the conventional meteorological coordinates (x,y,z), the three wind components u_2 , v_2 , w_2 along x, y, and z are defined in such a way that u_2 is in the x (W-E) direction, v_2 is in the y (S-N) direction, and w_2 is in vertical upward direction. Therefore, the relation between these two coordinates is:

$$u_2 = -u_1$$

 $v_2 = -v_1$
 $w_2 = w_1$. (6)

As a convention in meteorology, the wind speed (S) and wind direction (θ) are defined, respectively, as:

$$S = \left[u_2^2 + v_2^2\right]^{1/2} \; ; \tag{7}$$

$$\psi = 270^{\circ} - \text{atan2}(v_2, u_2) \times 180/\pi$$
 (8)

The local mean streamline coordinate system (mean wind vector coordinates) has been discussed by Kaimal and Finnigan (1994). The three wind components in this coordinate system (u_3, v_3, w_3) can be calculated from (u_2, v_2, w_2) by the following transformation:

$$\begin{vmatrix} u_3 \\ v_3 \\ w_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \cos \delta & \cos \lambda & \cos \delta & \sin \lambda & \sin \delta \\ -\sin \lambda & \cos \lambda & 0 & v_2 \\ -\sin \lambda & \cos \lambda & -\sin \delta & \sin \lambda & \cos \delta & w_2 \end{vmatrix}.$$
 (9)

where

$$\lambda = \tan^{-1}(\overline{v}_2/\overline{u}_2) , \qquad (10)$$

$$\delta = \tan^{-1} \left[\bar{w}_2 / \left(\bar{u}_2^2 + \bar{v}_2^2 \right)^{1/2} \right] , \tag{11}$$

where the overbar means the average values. In the local mean streamline coordinate,

$$\overline{\nu}_3 = \overline{\nu}_3 = 0. \tag{12}$$

For the derivations of equations (9-12), see Kaimal and Finnigan (1994).

2.4.3 Computation of Turbulence Quantities

After the coordinate transformation into the mean wind coordinates, the instantaneous wind speed components, (u_3, v_3, w_3) , and the temperature (T) can be separated into a mean component and a turbulence (eddy) component such as:

$$u_{3} = \bar{u}_{3} + u_{3}'$$

$$v_{3} = \bar{v}_{3} + v_{3}'$$

$$w_{3} = \bar{w}_{3} + w_{3}'$$

$$T = \bar{T} + T'$$
(13)

A 30-min averaging time has been adopted to calculate the mean values. By definition, mean values of all turbulence components as well as of v_3 , w_3 wind component should approach zero $\left[\bar{u}_3' = \bar{v}_3' = \bar{w}_3' = \bar{T}' = \bar{v}_3 = \bar{w}_3 = 0\right]$.

The following turbulence quantities have been computed:

$$\tau = \rho u_*^2 = \rho \left[\left(\overline{u_3'} w_{3'} \right)^2 + \left(\overline{v_3'} w_{3'} \right)^2 \right]^{1/2} ; \tag{14}$$

$$H = \overline{w_3'T'} \; ; \tag{15}$$

$$\sigma_u = \left(\overline{u_3'^2}\right)^{1/2} \; ; \tag{16}$$

$$\sigma_{\nu} = \left(\overline{v_3'^2}\right)^{1/2} \; ; \tag{17}$$

$$\sigma_w = \left(\overline{w_3'^2}\right)^{1/2} ; \tag{18}$$

$$\sigma_T = \left(\overline{T'^2}\right)^{1/2} \; ; \tag{19}$$

where u_* is the friction velocity, H is the kinematic heat flux, and τ is the Reynolds stress (momentum flux). The other turbulence statistics are defined as usual.

$$T_* = -H/u_*$$
; (20)

$$L = -u_*^3/k(g/\overline{T})H . (21)$$

The computational results of some of these turbulence statistics along with mean quantities will be presented in the next section.

3. Computational Results and Preliminary Analyses

The results of the previous computation have been used first for an intercomparison between the measurements at 2- and 5-m levels from the same tower (T3), then between the measurements at the 2-m level from the four different towers (T1, T2, T3, and T4).

3.1 Intercomparison of the Measurements at 2- and 5-m Levels from the Same Tower (T3)

The two corresponding data files from the 2- and 5-m level measurements have been trimmed to have the same starting time and ending time for each IOP, which has been listed in table 1. Tables 2(a and b) through 8(a and b) list the computed numerical values for both mean quantities and turbulence statistics for each IOP, respectively.

Table 2. Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP3 (9–10 October 1999).

a. Mean values.

Time(CDT)	u (m/s) 5m	u (m/s) 2m	v (m/s) 5m	v (m/s) 2m	w (m/s) 5m	w (m/s) S ₁ 2m	od (m/s) S 5m	Spd (m/s) 2m	Wdir(deg) 5m	Wdir(deg) 2m	T (C) 5m	T (C) 2m
1700-1730	-1.80	-0.95	0.18	0.21	-0.09	-0.06	1.83	1.00	274.86	282.37	23.33	26.64
1730-1800	-0.94	-0.37	-0.21	-0.04	-0.06	-0.04	0.99	0.42	256.09	261.36	22.46	25.44
1800-1830	-0.54	-0.02	-0.42	-0.17	-0.04	-0.03	0.72	0.31	230.00	214.86	21.43	24.05
1830-1900	0.65	0.95	-0.65	-0.05	0.00	-0.03	0.98	0.99	138.87	90.79	20.41	22.36
1900-1930	0.64	1.03	-1.19	-0.34	0.06	0.01	1.39	1.09	150.85	107.99	20.23	22.23
1930-2000	0.52	1.08	-1.67	-0.51	0.07	0.03	1.77	1.21	162.69	114.47	19.25	20.77
2000-2030	-0.06	0.40	-1.23	-0.39	0.02	0.00	1.30	0.66	183.51	137.70	18.08	20.19
2030-2100	-0.72	-0.19	-0.96	-0.28	-0.03	-0.02	1.22	0.37	217.03	215.91	17.68	20.13
2100-2130	-0.55	0.12	-1.48	-0.87	0.00	0.03	1.61	1.00	200.85	173.31	17.24	19.64
2130-2200	-0.32	0.30	-1.12	-0.51	-0.01	0.01	1.21	0.73	196.49	153.65	16.85	19.39
2200-2230	0.06	0.94	-1.41	-0.50	0.02	0.01	1.45	1.16	177.56	120.07	16.57	18.53
2230-2300	0.33	0.80	-1.43	-0.39	0.04	-0.01	1.53	0.92	169.43	119.36	15.61	17.31
2300-2330	-0.98	-0.39	-0.80	-0.34	-0.06	-0.02	1.31	0.58	232.31	232.47	15.67	18.38
2330-2400	-0.67	-0.04	-1.11	-0.56	-0.02	0.01	1.33	0.59	211.75	190.55	15.41	17.95
0000-0030	-0.53	-0.01	-1.11	-0.50	-0.01	0.01	1.26	0.60	206.73	201.41	15.48	18.10
0030-0100	-0.77	-0.21	-1.07	-0.45	-0.03	-0.02	1.32	0.50	216.10	205.58	15.14	17.67
0100-0130	-0.66	-0.15	-1.04	-0.39	-0.03	-0.03	1.23	0.44	212.49	202.10	14.75	17.31
0130-0200	-0.38	0.28	-1.34	-0.78	0.01	0.02	1.41	0.86	196.02	162.12	14.66	17.05
0200-0230	-0.10	0.68	-1.43	-0.69	0.01	0.01	1.50	1.11	185.20	142.04	14.68	16.74
0230-0300	-0.18	0.43	-0.86	-0.29	-0.01	-0.02	0.90	0.55	194.28	121.59	14.47	16.81
Average:	-0.35	0.23	-1.02	-0.39	-0.01	-0.01	1.31	0.75	200.66	172.48	17.47	19.83

b. Turbulence statistics.

Time(CDT)	ustar(m/s) 5m	ustar(m/s) 2m	w'T'(Km/s) 5m	wT'(Km/s) 2m	ս'ս' 5m	u'u' 2m	v'v' 5m	v'v' 2m	w'w' 5m	w'w' 2m	TT 5m	TTT 2m
1700-1730	0.15	0.09	-0.01	0.00	0.38	0.25	0.07	0.04	0.03	0.02	0.14	0.20
1730-1800	0.08	0.05	0.00	0.00	0.07	0.03	0.05	0.04	0.01	0.00	0.07	0.17
1800-1830	0.03	0.12	0.00	0.00	0.02	0.04	0.04	0.05	0.00	0.00	0.13	80.0
1830-1900	0.03	0.08	0.00	0.02	0.08	0.12	0.10	0.05	0.00	0.00	0.24	0.83
1900-1930	0.05	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01	0.11	0.03	0.00	0.00	0.22	0.20
1930-2000	0.07	0.02	-0.02	0.00	0.02	0.03	0.05	0.04	0.00	0.00	0.43	0.66
2000-2030	0.10	0.06	0.00	0.00	0.03	0.04	0.20	0.14	0.00	0.00	0.10	0.29
2030-2100	0.04	0.05	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.02	0.00	0.00	0.03	0.03
2100-2130	0.09	0.04	-0.01	0.00	0.10	0.06	0.09	0.22	0.01	0.00	0.06	0.29
2130-2200	0.07	0.05	0.00	0.00	0.03	0.03	0.12	0.20	0.00	0.00	0.03	0.12
2200-2230	0.06	0.09	-0.01	0.01	0.04	0.08	0.12	0.17	0.01	0.01	0.08	0.38
2230-2300	0.07	0.09	0.00	0.00	0.10	0.21	0.17	0.04	0.01	0.01	0.13	0.25
2300-2330	0.09	0.08	0.00	-0.01	0.09	0.07	0.10	0.07	0.02	0.01	0.09	0.06
2330-2400	0.07	0.07	0.00	0.01	0.03	0.06	0.07	0.04	0.01	0.01	0.05	0.12
0000-0030	0.08	0.11	0.00	0.01	0.02	0.11	0.08	0.08	0.01	0.00	0.03	0.12
0030-0100	0.04	0.05	0.00	0.00	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.06
0100-0130	0.03	0.05	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.03
0130-0200	0.05	0.05	0.00	0.00	0.03	0.04	0.03	0.05	0.00	0.01	0.02	0.10
0200-0230	0.09	0.06	0.00	0.01	0.03	0.12	0.18	0.23	0.00	0.01	0.03	0.46
0230-0300	0.08	0.06	0.00	0.02	0.05	0.02	0.05	0.04	0.00	0.01	0.05	0.34
Average:	0.07	0.07	0.00	0.00	0.06	0.07	0.08	0.08	0.01	0.01	0.10	0.24

Table 3. Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP4 (10–11 October 1999).

a. Mean values.

Time(CDT)	u (m/s) 5m	u (m/s) 2m	v (m/s) 5m	v (m/s) 2m	w (m/s) 5m	w (m/s) 2m	Spd(m/s) 5m	Spd(m/s) 2m	Wdir(deg) 5m	Wdir(deg) 2m	T (C) 5m	T (C) 2m
1830-1900	-0.76	-0.06	0.92	1.17	-0.10	-0.06	1.29	1.19	317.03	329.95	23.45	25.03
1900-1930	-0.43	-0.04	1.55	1.35	-0.12	-0.14	1.62	1.36	344.18	346.24	23.51	24.93
1930-2000	0.30	0.30	2.26	1.56	-0.12	-0.13	2.40	1.67	162.56	177.91	21.59	22.55
2000-2030	1.06	0.86	3.26	2.43	-0.15	-0.11	3.49	2.63	46.96	72.47	19.08	21.73
2030-2100	1.39	1.08	2.80	2.10	-0.14	-0.09	3.15	2.39	26.41	31.81	18.05	20.73
2100-2130	1.45	1.15	2.63	1.91	-0.14	-0.10	3.01	2.25	28.97	31.65	16.94	19.58
2130-2200	1.65	1.25	2.24	1.61	-0.12	-0.07	2.80	2.06	36.51	37.89	16.06	18.68
2200-2230	1.69	1.21	1.28	0.84	-0.07	-0.05	2.19	1.53	54.41	57.51	15.04	17.49
2230-2300	1.99	1.31	1.32	1.02	-0.07	-0.05	2.41	1.69	57.18	52.60	14.77	17.10
2300-2330	2.12	1.51	1.73	1.31	-0.08	-0.05	2.75	2.02	50.71	49.23	15.05	17.68
2330-2400	2.19	1.56	1.53	1.20	-0.08	-0.05	2.68	1.99	55.02	52.52	15.17	17.82
0000-0030	2.31	1.75	1.92	1.62	-0.09	-0.07	3.03	2.42	50.21	47.14	15.41	18.20
0030-0100	2.86	2.29	2.11	1.82	-0.07	-0.08	3.59	2.97	53.24	51.21	15.58	18.49
0100-0130	4.00	3.20	1.97	1.72	-0.05	-0.06	4.50	3.68	63.51	61.46	15.85	18.81
0130-0200	4.21	3.37	2.15	1.89	-0.07	-0.08	4.77	3.91	62.87	60.48	15.63	18.59
0200-0230	4.00	3.23	1.85	1.60	-0.06	-0.04	4.45	3.65	65.03	63.36	15.18	18.14
0230-0300	4.49	3.62	1.85	1.65	-0.04	-0.05	4.90	4.04	67.52	65.28	15.13	18.10
0300-0330	4.11	3.35	1.93	1.62	-0.04	-0.05	4.59	3.78	64.82	63.91	14.61	17.56
0330-0400	4.30	3.55	1.49	1.30	-0.04	-0.04	4.60	3.83	70.85	69.66	14.29	17.25
0400-0430	4.44	3.62	1.36	1.29	-0.01	-0.03	4.69	3.90	73.18	70.45	14.06	17.00
Average:	2.37	1.91	1.91	1.55	-0.08	-0.07	3.35	2.65	87.56	89.64	16.72	19.27

b. Turbulence statistics.

Time(CDT)	ustar(m/s) 5m	ustar(m/s) 2m	wT(Km/s) 5m	wT(Km/s) 2m	u'u' 5m	u'u' 2m	v'v' 5m	v'v' 2m	w'w' 5m	w'w' 2m	דידי 5m	T'T' 2m
4000 4000	0.04	0.07	0.00	0.00	0.05	0.05	0.24	0.03	0.00	0.00	0.09	0.35
1830-1900	0.04	0.07	0.00	0.00	0.05							0.33
1900-1930	0.04	0.02	0.00	-0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.00	0.01	0.04	_
1930-2000	0.15	0.08	-0.02	-0.04	0.50	0.26	0.61	0.32	0.01	0.02	2.39	1.65
2000-2030	0.21	0.21	-0.04	-0.04	0.35	0.32	0.37	0.27	0.08	80.0	0.16	0.16
2030-2100	0.18	0.19	-0.03	-0.03	0.15	0.17	0.15	0.13	0.06	0.06	0.12	0.12
2100-2130	0.17	0.17	-0.02	-0.03	0.13	0.15	0.08	0.09	0.05	0.05	0.20	0.21
2130-2200	0.16	0.16	-0.03	-0.03	0.13	0.13	0.10	0.10	0.05	0.05	0.11	0.10
2200-2230	0.14	0.11	-0.02	-0.04	0.14	0.13	0.29	0.16	0.02	0.05	0.27	0.49
2230-2300	0.10	0.10	-0.01	-0.03	0.12	0.11	0.10	0.08	0.02	0.04	0.14	0.23
2300-2330	0.17	0.17	-0.03	-0.03	0.14	0.15	0.09	0.09	0.05	0.05	0.08	0.09
2330-2400	0.17	0.17	-0.02	-0.03	0.15	0.16	0.10	0.09	0.05	0.05	0.20	0.26
0000-0030	0.20	0.23	-0.03	-0.04	0.28	0.26	0.13	0.14	0.08	80.0	80.0	0.09
0030-0100	0.27	0.28	-0.04	-0.04	0.46	0.49	0.28	0.29	0.13	0.12	0.08	0.10
0100-0130	0.36	0.35	-0.05	-0.04	0.73	0.71	0.38	0.36	0.22	0.18	0.07	0.07
0130-0200	0.38	0.40	-0.05	-0.05	0.76	0.83	0.41	0.40	0.22	0.20	0.07	0.08
0200-0230	0.37	0.36	-0.04	-0.04	0.66	0.69	0.36	0.38	0.21	0.18	0.05	0.05
0230-0300	0.40	0.38	-0.04	-0.04	0.80	0.87	0.43	0.46	0.25	0.22	0.04	0.05
0300-0330	0.40	0.37	-0.04	-0.04	0.86	0.86	0.43	0.42	0.23	0.21	0.08	0.08
0330-0400	0.39	0.38	-0.04	-0.04	0.85	0.89	0.41	0.41	0.23	0.21	0.04	0.04
0400-0430	0.44	0.43	-0.04	-0.04	0.94	1.02	0.44	0.44	0.25	0.21	0.04	0.05
Average:	0.24	0.23	-0.03	-0.03	0.41	0.41	0.27	0.23	0.11	0.10	0.22	0.22

Table 4. Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP5 (11-12 October 1999).

a. Mean value Time(CDT)	u (m/s) 5m	u (m/s) 2m	v (m/s) 5m	v (m/s) 2m	w (m/s) 5m	w (m/s) 2m	Spd(m/s) 5m	Spd(m/s) 2m	Wdir (deg) 5m	Wdir (deg) 2m	T (C) 5m	T (C) 2m
1700-1730	0.59	0.79	-2.60	-1.81	0.08	0.16	2.69	2.00	167.26	156.11	24.71	27.84
1730-1800	0.84	0.92	-1.94	-1.04	0.04	0.10	2.14	1.42	156.22	138.35	23.15	25.4
1800-1830	1.06	0.96	-1.71	-0.89	0.04	0.08	2.02	1.32	148.05	132.48	21.15	23.2
1830-1900	1.07	1.01	-1.30	-0.47	0.02	0.06	1.69	1.12	140.21	114.87	19.73	22.0
1900-1930	0.23	0.17	-1.82	-1.13	0.03	0.09	1.94	1.25	175.31	173.89	18.79	21.2
1930-2000	0.58	0.67	-2.02	-1.12	0.04	0.09	2.16	1.34	163.79	149.07	17.98	20.1
2000-2030	1.04	1.07	-1.67	-0.68	0.04	0.07	2.01	1.36	146.55	123.06	17.44	19.5
2030-2100	1.46	1.34	-1.77	-0.84	0.03	0.07	2.31	1.60	140.01	121.74	16.79	18.8
2100-2130	1.34	1.13	-2.33	-1.37	0.06	0.11	2.70	1.79	149.92	140.23	16.74	19.1
2130-2200	1.30	1.12	-2.63	-1.67	0.08	0.13	2.95	2.04	153.39	145.89	17.02	19.6
2200-2230	1.34	1.21	-2.94	-2.02	0.08	0.16	3.25	2.38	155.45	149.13	17.45	20.2
2230-2300	1.46	1.36	-2.70	-1.82	0.07	0.14	3.09	2.31	151.46	143.17	17.42	20.1
2300-2330	1.26	1.11	-2.67	-1.84	0.08	0.14	2.98	2.18	154.77	148.89	17.31	20.0
2330-2400	0.86	0.81	-3.03	-2.12	0.08	0.16	3.17	2.29	164.14	158.98	17.24	19.9
0000-0030	0.75	0.81	-3.21	-2.14	0.08	0.16	3.31	2.31	166.83	159.14	17.07	19.7
0030-0100	0.61	0.69	-3.22	-2.26	0.09	0.17	3.30	2.39	169.24	162.69	17.11	19.8
0100-0130	0.24	0.36	-3.34	-2.38	0.11	0.18	3.37	2.44	176.01	171.32	17.39	20.1
0130-0200	-0.09	0.15	-3.64	-2.66	0.10	0.18	3.66	2.69	181.49	176.60	17.57	20.3
0200-0230	0.01	0.25	-4.04	-3.01	0.11	0.19	4.07	3.06	179.98	175.27	17.90	20.7
0230-0230	-0.06	0.16	-3.34	-2.36	0.10	0.17	3.36	2.40	181.09	175.99	17.54	20.2
0300-0330	-0.38	-0.13	-2.98	-2.09	0.06	0.14	3.03	2.12	187.52	183.59	17.06	19.8
0330-0330	-0.42	-0.15	-3.42	-2.60	0.08	0.17	3.47	2.63	186.85	183.10	16.74	19.6
0400-0430	-0.63	-0.13	-3.44	-2.54	0.06	0.17	3.52	2.60	190.39	186.27	16.55	19.4
0430-0430	-0.63 -0.62	-0.26	-3.48	-2.56	0.08	0.13	3.56	2.61	190.11	185.62	16.43	19.2
0500-0530	-0.36	-0.20	-3.40	-2.45	0.08	0.17	3.35	2.48	186.13	179.96	16.20	19.0
0500-0530	-0.30			-2.47	0.09	0.17	3.37	2.51	183.93	176.40	15.71	18.5
0530-0600	-0.22							2.0.	100.00	110,40		1010
Average: o. Turbulence		0.16 0.59	-3.33 -2.76	-1.86	0.07	0.14	2.94	2.10	167.16	158.15	17.93	
Average: b. Turbulence	0.51	0.59		-1.86				2.10 v'v' 2m	167.16 w'w' 5m	158.15 w'w' 2m	17.93 TT 5m	ידיד
0530-0600 Average: b. Turbulence Time(CDT)	0.51 statistics. ustar(m/s)	0.59 ustar(m/s)	-2.76 w'T'(Km/s)	-1.86 wT(Km/s)	0.07 ư'u'	0.14 u'u'	2.94 v'v'	٧٧	w'w'	w'w'	T'T' 5m 0.17	7 T 2m
Average: b. Turbulence Time(CDT)	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m	0.59 ustar(m/s) 2m	-2.76 w'T'(Km/s) 5m	-1.86 wT(Km/s) 2m	0.07 u'u' 5m	0.14 u'u' 2m	2.94 v'v' 5m	v'v' 2m	w'w' 5m	w'w' 2m	7 ⁻ T ⁻ 5m 0.17 0.35	7.17 2m 0.30 0.6
Average: D. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19	-2.76 w'T'(Km/s) 5m -0.01	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01	0.07 u'u' 5m 0.31	0.14 u'u' 2m 0.26	2.94 VV' 5m 0.11	v'v' 2m 0.11	w'w' 5m 0.06	w'w' 2m 0.05	TTT 5m 0.17 0.35 0.31	7.T 2m 0.36 0.6
Average: b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06	-2.76 w'T'(Km/s) 5m -0.01 0.00	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03	2.94 v'v' 5m 0.11 0.13	v'v' 2m 0.11 0.10	w'w' 5m 0.06 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01	7°7° 5m 0.17 0.35 0.31 0.14	0.36 0.66 0.39
Average: b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04	2.94 V'V' 5m 0.11 0.13 0.03	v'v' 2m 0.11 0.10 0.04	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01	TTT 5m 0.17 0.35 0.31 0.14 0.19	777 2m 0.36 0.66 0.33 0.00 0.22
Control of the contro	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00	TTT 5m 0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20	0.30 0.65 0.39 0.09 0.22
b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01	TTT 5m 0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14	0.30 0.60 0.31 0.02 0.22 0.21
b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.06	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06	777 2m 0.36 0.66 0.39 0.09 0.22 0.24 0.14
Average: 5. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.06 0.11	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06	7.77 2m 0.3i 0.6i 0.3i 0.02i 0.2i 0.14i 0.14i
Average: 5. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.06 0.11 0.06	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.01	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 -0.01	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11	7.77 2m 0.33 0.66 0.33 0.02 0.22 0.11 0.11 0.14
Average: 5. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.06 0.11 0.06 0.12	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10	777 2m 0.3 0.6 0.3 0.0 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1
Average: 5. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11	777 2m 0.30 0.66 0.33 0.09 0.22 0.20 0.14 0.14 0.14
b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10	777 2m 0.3 0.6 0.3 0.0 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1
b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10	0.36 0.66 0.39 0.02 0.22 0.14 0.14 0.14 0.16
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2330-2300 2330-2400	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.16 0.18 0.21 0.20	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.15	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.07	0.36 0.66 0.39 0.02 0.22 0.14 0.14 0.14 0.16 0.16
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2330-2300 2330-2300	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.15 0.10	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10	0.30 0.60 0.32 0.22 0.14 0.14 0.14 0.16 0.16 0.16
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2300-2300 2300-2300 2300-2300 2300-2300 2300-2300 2300-2300 2300-2300	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.18	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.18	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09	vv' 2m 0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.10 0.09	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.07 0.06 0.06	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.07 0.09 0.11	0.30 0.66 0.33 0.02 0.22 0.14 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.14 0.14
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2030-2100 2130-2130 2230-2300 2300-2330 2330-2330 2330-2400 2000-0030 2030-0100 20100-0130	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.18 0.19	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.18 0.22	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.10 0.09 0.13	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.07 0.06 0.06 0.07 0.09 0.09	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.07 0.09 0.11	0.30 0.66 0.33 0.02 0.22 0.14 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.14 0.15
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1900-1930 1900-1930 1930-2000 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2300-2330 2330-2330 2330-2330 2330-2300 2300-030 2030-0100 20100-0130 20130-0200	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20 0.24	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.18 0.19 0.21 0.23 0.24	-2.76 WT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.18 0.22 0.31 0.36 0.44	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.07 0.06 0.06 0.07 0.09 0.09 0.13	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08 0.10	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.07 0.09 0.11 0.12 0.12	0.30 0.6° 0.33 0.00 0.2° 0.20 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1800-1930 1900-1930 1900-1930 1930-2000 1200-2030 12100-2130 1230-2230 1230-2330 1230-2330 1230-2330 1230-2330 1230-100 1000-0030 10100-0130 10130-0200 1200-0230	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.18 0.19 0.21 0.23	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.03 -0.04 -0.04	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34 0.32	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.18 0.22 0.31 0.36	2.94 V'V' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24 0.15	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.15 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23 0.13	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08 0.10 0.06	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.07 0.09 0.11 0.12 0.12	0.30 0.6° 0.33 0.00 0.2° 0.20 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2030-2100 2130-2230 2230-2330 2330-2400 2000-0330 2330-2400 2000-0330 2030-0100 20100-0130 20130-0230 2030-0230	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20 0.24	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.18 0.19 0.21 0.23 0.24	-2.76 WT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.04	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.04	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34 0.32 0.41	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.18 0.22 0.31 0.36 0.44	2.94 VV' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23 0.17	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.07 0.06 0.06 0.07 0.09 0.09 0.13	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08 0.10	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10	0.30 0.60 0.33 0.00 0.22 0.21 0.11 0.11 0.11 0.11 0.11
Average: b. Turbulence Fime(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2030-2100 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2330-2400 2000-030 2030-0100 20100-0130 2030-0130 2030-030	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20 0.24 0.20	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.18 0.19 0.21 0.23 0.24 0.21	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.03 -0.04 -0.04	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34 0.32 0.41 0.35	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.09 0.14 0.17 0.18 0.18 0.22 0.31 0.36 0.44 0.31	2.94 V'V' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24 0.15	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23 0.17	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08 0.10 0.06	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.07 0.09 0.11 0.12 0.12	7.TT 2m 0.3 0.6 0.3 0.0 0.2 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1
Average: b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1800-1930 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2330-2300 2330-2400 1000-0030 1030-0100 10100-0130 10130-0200 10200-0230 1030-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300 10300-0300	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.18 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20 0.24 0.20 0.18	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.19 0.21 0.23 0.24 0.21 0.17	-2.76 wTr(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.04 -0.04 -0.03 -0.03	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34 0.32 0.41 0.35 0.24	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.18 0.22 0.31 0.36 0.44 0.31 0.22	2.94 V'V' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24 0.15 0.13	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23 0.17	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.0	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08 0.10 0.06 0.05	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.11 0.12 0.12	0.30 0.66 0.33 0.00 0.22 0.21 0.14 0.14 0.11 0.11 0.14 0.14 0.13 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14
Average: b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 22100-2230 2230-2300 22300-2330 2330-2400 1000-0130 10100-0130	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20 0.24 0.20 0.18 0.21	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.19 0.21 0.23 0.24 0.21 0.17 0.23	-2.76 wTr(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.04 -0.04 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34 0.32 0.41 0.35 0.24 0.37	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.22 0.31 0.36 0.44 0.31 0.22 0.39	2.94 V'V' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24 0.15 0.13 0.16	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23 0.17	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.0	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08 0.10 0.06 0.05 0.08	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10	20.55 TTT 2m 0.33 0.67 0.39 0.09 0.21 0.10 0.14 0.13 0.16 0.10 0.14 0.13 0.16 0.10 0.14 0.13 0.16 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10
Average: b. Turbulenc e Time(CDT)	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.19 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20 0.24 0.20 0.18 0.21 0.23	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.19 0.21 0.23 0.24 0.21 0.17 0.23 0.23	-2.76 wTr(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	-1.86 wT'(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34 0.32 0.41 0.35 0.24 0.37 0.35	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.22 0.31 0.36 0.44 0.31 0.22 0.39 0.34	2.94 V'V' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24 0.15 0.13 0.16 0.18	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23 0.17 0.16 0.23 0.17	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.07 0.06 0.06 0.07 0.09 0.09 0.13 0.08 0.07 0.09 0.09	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.03 0.04 0.06 0.05 0.05 0.05 0.06 0.07 0.08 0.10 0.06 0.05 0.08	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.11 0.12 0.12	0.30 0.65 0.35 0.00 0.22 0.26 0.14 0.14 0.14 0.16 0.16 0.14 0.15 0.16 0.14 0.15 0.16 0.16 0.16 0.16 0.16 0.16 0.16 0.16
Average: b. Turbulence Time(CDT) 1700-1730 11730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2130-2200 2230-2300 2230-2300 2230-2300 2230-2300 2330-2400 0000-0030 0030-0100 01100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0300	0.51 statistics. ustar(m/s) 5m 0.20 0.07 0.05 0.05 0.10 0.05 0.06 0.03 0.12 0.15 0.19 0.18 0.18 0.18 0.22 0.21 0.20 0.24 0.20 0.18 0.21 0.23 0.23	0.59 ustar(m/s) 2m 0.19 0.06 0.06 0.04 0.06 0.11 0.06 0.12 0.16 0.19 0.20 0.16 0.18 0.19 0.21 0.23 0.24 0.21 0.17 0.23 0.23 0.22	-2.76 wT(Km/s) 5m -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.04 -0.04 -0.04 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	-1.86 wT(Km/s) 2m -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03 -0.03	0.07 u'u' 5m 0.31 0.04 0.09 0.06 0.22 0.07 0.10 0.09 0.10 0.16 0.18 0.21 0.20 0.19 0.17 0.24 0.34 0.32 0.41 0.35 0.24 0.37 0.35 0.36	0.14 u'u' 2m 0.26 0.03 0.04 0.02 0.09 0.03 0.02 0.03 0.09 0.14 0.17 0.21 0.17 0.18 0.18 0.22 0.31 0.36 0.44 0.31 0.22 0.39 0.34 0.32	2.94 V'V' 5m 0.11 0.13 0.03 0.02 0.37 0.22 0.18 0.05 0.06 0.11 0.11 0.15 0.18 0.10 0.09 0.12 0.18 0.15 0.24 0.15 0.13 0.16 0.18 0.18	0.11 0.10 0.04 0.02 0.25 0.09 0.23 0.07 0.06 0.11 0.12 0.15 0.15 0.10 0.09 0.13 0.17 0.16 0.23 0.17 0.16 0.23 0.17	w'w' 5m 0.06 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.0	w'w' 2m 0.05 0.01 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.0	0.17 0.35 0.31 0.14 0.19 0.20 0.14 0.06 0.11 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.11 0.12 0.12	0.36 0.36 0.36 0.22 0.22 0.14 0.14 0.14 0.16 0.16 0.14 0.14 0.13 0.16 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14 0.14

Table 5. Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP8 (19–20 October 1999).

		lues.

a. Mean valu	165.											
Time(CDT)	u (m/s)	u (m/s)	v (m/s)	v (m/s)	w (m/s)	w (m/s)	Spd (m/s)S	Spd (m/s	Wdir (deg)		T (C)	T (C)
	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m
1700-1730	1.50	1.26	2.72	2.21	-0.12	-0.09	3.14	2.59	29.62	32.02	17.48	20.47
1730-1800	1.22	0.94	2.11	1.47	-0.14	-0.09	2.45	1.76	29.86	32.66	15.84	18.06
1800-1830	1.51	0.99	2.09	1.36	-0.12	-0.07	2.58	1.69	36.04	36.03	14.45	15.96
1830-1900	1.77	1.09	1.74	1.23	-0.10	-0.06	2.48	1.66	45.58	41.91	13.15	14.45
1900-1930	1.63	0.99	1.51	1.11	-0.10	-0.05	2.22	1.50	47.17	41.76	11.88	13.61
1930-2000	1.64	1.03	1.79	1.34	-0.12	-0.06	2.43	1.70	42.58	37.54	11.01	12.93
2000-2030	1.65	1.01	1.94	1.45	-0.12	-0.07	2.55	1.78	40.18	34.96	10.28	12.36
2030-2100	1.76	1.13	1.93	1.42	-0.13	-0.07	2.62	1.83	42.61	38.72	9.71	11.92
2100-2130	1.74	1.13	1.78	1.35	-0.10	-0.06	2.50	1.78	44.45	39.87	9.16	11.34
2130-2200	1.94	1.32	1.69	1.35	-0.09	-0.06	2.59	1.90	49.06	44.38	8.88	11.23
2200-2230	2.10	1.45	1.51	1.20	-0.08	-0.05	2.61	1.91	54.35	50.38	8.86	11.28
2230-2300	1.86	1.19	1.02	0.70	-0.06	-0.03	2.14	1.41	62.08	61.42	8.20	10.39
2300-2330	1.05	0.67	-0.01	0.11	-0.02	0.00	1.07	0.69	91.85	81.11	7.37	9.47
2330-2400	1.45	0.97	0.39	0.61	-0.04	-0.03	1.51	1.17	75.99	58.60	8.12	9.68
0000-0030	1.92	1.04	0.98	0.80	-0.06	-0.04	2.17	1.33	63.04	52.50	7.77	8.99
0030-0100	2.01	1.07	0.66	0.62	-0.04	-0.04	2.13	1.25	72.28	59.84	6.97	8.18
0100-0130	1.87	0.95	0.61	0.62	-0.03	-0.03	1.97	1.14	72.05	56.89	7.69	8.79
0130-0200	1.45	0.77	0.26	0.51	-0.03	-0.03	1.48	0.94	80.01	57.55	7.75	9.06
0200-0230	1.63	0.82	0.69	0.72	-0.04	-0.04	1.78	1.10	67.31	48.33	8.35	9.55
0230-0300	0.34	-0.04	0.27	0.15	-0.04	-0.01	0.80	0.51	167.11	189.42	6.99	8.44
0300-0330	1.06	0.74	0.50	0.81	-0.05	-0.04	1.18	1.11	62.49	40.48	7.61	9.09
0330-0400	1.68	0.80	0.89	0.82	-0.05	-0.05	1.91	1.15	62.29	44.54	7.24	8.27
0400-0430	1.61	0.78	0.82	0.79	-0.04	-0.05	1.82	1.12	62.83	44.52	6.96	8.27
0430-0500	1.54	0.81	1.23	1.01	-0.07	-0.06	1.98	1.30	51.48	39.00	6.27	7.96
0500-0530	1.08	0.51	1.25	0.85	-0.07	-0.05	1.67	1.04	39.00	82.57	5.40	7.45
0530-0600	0.23	-0.02	1.15	0.90	-0.08	-0.07	1.21	0.94	170.68	199.29	5.13	6.65
0600-0630	0.89	0.44	1.54	1.12	-0.09	-0.08	1.79	1.23	29.26	57.13	5.54	7.10
Average:	1.49	0.88	1.22	0.99	-0.07	-0.05	2.03	1.39	62.64	59.39	9.04	10.78

b.	Turbulence	statistics.
----	------------	-------------

Time(CDT)	ustar(m/s)	ustar(m/s)	wT(Km/s)	w'T'(Km/s)	u'u'	u'u'	V'V'	v'v'	w'w'	w'w'	TT	TT
	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m
1700-1730	0.25	0.25	-0.01	-0.01	0.40	0.36	0.27	0.24	0.10	0.08	0.18	0.30
1730-1800	0.11	0.10	-0.01	-0.01	0.09	0.11	0.05	0.05	0.02	0.03	0.29	0.82
1800-1830	0.05	0.08	-0.01	-0.01	0.05	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.09	0.14
1830-1900	0.03	0.07	0.00	-0.01	0.02	0.03	0.02	0.05	0.00	0.01	0.40	0.37
1900-1930	0.04	0.06	0.00	-0.01	0.05	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.13	0.16
1930-2000	0.06	0.09	-0.01	-0.02	0.08	0.06	0.03	0.03	0.01	0.02	0.17	0.20
2000-2030	0.09	0.11	-0.01	-0.02	0.07	80.0	0.04	0.05	0.02	0.02	0.08	80.0
2030-2100	0.11	0.13	-0.02	-0.02	0.10	0.10	0.07	0.06	0.03	0.03	0.07	0.08
2100-2130	0.11	0.12	-0.02	-0.02	0.13	0.12	0.07	0.07	0.02	0.03	0.09	0.07
2130-2200	0.13	0.14	-0.02	-0.02	0.17	0.17	0.09	0.08	0.04	0.04	0.08	0.06
2200-2230	0.16	0.16	-0.03	-0.02	0.16	0.14	0.11	0.10	0.05	0.05	0.09	0.11
2230-2300	0.12	0.13	-0.02	-0.02	0.15	0.14	80.0	0.08	0.02	0.02	0.14	0.25
2300-2330	0.05	0.03	0.00	0.00	0.08	0.03	0.05	0.02	0.00	0.00	0.08	0.21
2330-2400	0.04	0.05	0.00	0.00	0.10	0.05	0.04	0.06	0.00	0.00	0.04	0.18
0000-0030	0.06	0.05	0.00	-0.01	0.04	0.02	0.06	0.05	0.00	0.01	0.13	0.10
0030-0100	0.05	0.07	0.00	-0.01	0.06	0.04	0.03	0.04	0.00	0.01	0.11	80.0
0100-0130	0.03	0.04	0.00	-0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	0.04	0.07
0130-0200	0.03	0.04	0.00	0.00	0.05	0.06	0.02	0.04	0.00	0.00	0.12	0.12
0200-0230	0.03	0.02	0.00	0.00	0.05	0.07	0.01	0.02	0.00	0.00	0.12	0.13
0230-0300	0.27	0.03	0.06	0.00	0.74	0.10	0.06	0.21	0.01	0.00	0.50	0.34
0300-0330	0.11	0.03	0.01	0.00	0.25	0.13	0.02	0.02	0.00	0.00	0.14	0.21
0330-0400	0.04	0.05	-0.01	0.00	0.04	0.06	0.04	0.02	0.00	0.01	0.24	0.11
0400-0430	0.04	0.03	0.00	0.00	0.03	0.04	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07	0.05
0430-0500	0.06	0.06	0.00	-0.01	0.04	0.04	0.05	0.03	0.01	0.01	0.18	80.0
0500-0530	0.04	0.04	-0.01	0.00	0.19	0.15	0.05	0.07	0.01	0.01	0.05	0.07
0530-0600	0.12	0.04	0.01	0.00	0.29	0.12	0.12	0.07	0.00	0.00	0.22	0.03
0600-0630	0.04	0.05	-0.01	0.00	0.07	0.04	0.05	0.09	0.01	0.01	0.08	0.36
Average:	0.08	0.08	0.00	-0.01	0.13	0.09	0.06	0.06	0.01	0.02	0.14	0.18

Table 6. Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP7 (17–18 October 1999).

a. Mean valu							0.14.43	0.14.4.	144.0-4-1>	144 P. (1 1	T (0)	T (0
Time(CDT)	u (m/s)	u (m/s)	v (m/s)	v (m/s)	w (m/s)	w (m/s)		Spd (m/s)	, -,		T (C)	T (C
4000 4000	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m 1.66	2m	5m 38.44	2m 40.10	5m 8.56	2m 10.67
1800-1830	0.98	0.83	1.31	1.07	-0.08	-0.01		1.40				8.67
1830-1900	0.70	0.56	2.18	1.54	-0.13	-0.04	2.30	1.64	17.98	19.69	8.49	8.54
1900-1930	0.83	0.90	2.48	1.68	-0.15	-0.05	2.64	1.93	18.21	31.47	7.61	
1930-2000	0.96	0.64	2.50	1.70	-0.16	-0.06	2.75	1.85	63.05	42.27	6.71	7.54
2000-2030	1.26	0.96	2.70	1.74	-0.15	-0.06	2.99	2.00	25.12	29.15	5.71	7.21
2030-2100	1.41	1.02	2.49	1.44	-0.14	-0.05	2.87	1.77	29.64	35.61	5.44	6.48
2100-2130	1.60	1.33	1.95	1.17	-0.11	-0.04	2.53	1.77	39.48	48.68	5.23	5.73
2130-2200	2.07	1.30	1.71	0.69	-0.10	-0.02	2.69	1.54	50.50	65.42	5.16	4.93
2200-2230	1.43	1.16	0.70	0.89	-0.08	-0.02	1.62	1.49	66.13	53.83	3.06	4.82
2230-2300	1.49	1.03	0.91	0.25	-0.07	0.00	1.78	1.08	60.70	77.49	3.54	4.33
2300-2330	1.17	0.99	-0.14	0.17	-0.07	0.00	1.19	1.01	96.65	80.39	2.20	3.94
2330-2400	1.17	0.99	-0.36	-0.32	-0.07	0.01	1.23	1.05	106.48	107.06	2.00	3.65
0000-0030	1.18	1.03	-0.62	-0.30	-0.06	0.01	1.34	1.09	118.19	106.08	1.47	3.00
0030-0100	1.73	1.25	-0.15	0.63	-0.07	-0.02	1.81	1.43	97.01	63.54	1.25	2.47
0100-0130	2.13	1.12	0.80	0.21	-0.09	-0.01	2.30	1.16	69.98	80.72	0.99	2.86
0130-0200	1.51	0.93	-0.15	-0.20	-0.05	0.00	1.54	0.97	96.34	102.13	1.55	3.66
0200-0230	1.41	1.05	-0.45	-0.26	-0.03	0.01	1.50	1.10	107.94	103.59	1.89	4.53
0230-0300	1.54	1.08	-0.47	-0.08	-0.02	0.00	1.63	1.10	106.62	93.89	2.36	4.92
0300-0330	1.46	1.01	-0.36	-0.14	-0.02	0.00	1.52	1.04	103.87	97.98	2.79	5.33
0330-0400	1.48	1.02	-0.37	-0.03	-0.02	-0.01	1.53	1.03	104.06	91.36	3.15	5.14
0400-0430	1.39	1.21	-0.39	-0.16	-0.03	0.00	1.45	1.22	105.63	97.21	3.21	5.21
0430-0500	1.47	1.29	-0.65	-0.03	-0.01	0.00	1.61	1.29	113.71	91.40	3.30	4.81
0500-0530	1.55	1.42	-0.44	-0.12	-0.03	0.00	1.62	1.44	106.32	94.53	2.75	3.57
0530-0600	2.33	1.50	-0.60	-0.41	-0.04	0.01	2.41	1.58	104.34	106.48	1.33	2.73
Average:	1.43	1.07	0.61	0.46	-0.07	-0.02	1.94	1.37	76.93	73.34	3.74	5.20
b. Turbulence	e statistics.											
Time(CDT)	ustar(m/s)	ustar(m/s)	wT'(Km/s)	wT(Km/s)	u'u'	u'u'	v'v'	v'v'	w'w'	w'w'	TT	TT
, ,	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m
1800-1830	0.03	0.07	0.00	0.00	0.11	0.09	0.10	0.12	0.00	0.01	0.10	0.21
1830-1900	0.01	0.04	0.00	0.00	0.16	0.05	0.02	0.02	0.00	0.01	0.11	0.34
1900-1930	0.04	0.09	-0.01	-0.02	0.09	0.14	0.15	0.08	0.01	0.02	0.28	0.37
1930-2000	0.10	0.10	0.00	-0.02	0.20	0.12	0.38	0.12	0.01	0.03	1.15	0.53
2000-2030	0.09	0.12	-0.02	-0.02	0.06	0.09	0.06	0.06	0.02	0.03	0.15	0.13
2030-2100	0.07	0.08	-0.01	-0.01	0.04	0.06	0.04	0.05	0.01	0.01	0.10	0.14

Time(CDT)	ustar(m/s)	ustar(m/s)	wT'(Km/s)	w'T'(Km/s)	u'u'	u'u'	v'v'	v'v'	w'w'	w'w'	TT	TT
	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m
1800-1830	0.03	0.07	0.00	0.00	0.11	0.09	0.10	0.12	0.00	0.01	0.10	0.21
1830-1900	0.01	0.04	0.00	0.00	0.16	0.05	0.02	0.02	0.00	0.01	0.11	0.34
1900-1930	0.04	0.09	-0.01	-0.02	0.09	0.14	0.15	0.08	0.01	0.02	0.28	0.37
1930-2000	0.10	0.10	0.00	-0.02	0.20	0.12	0.38	0.12	0.01	0.03	1.15	0.53
2000-2030	0.09	0.12	-0.02	-0.02	0.06	0.09	0.06	0.06	0.02	0.03	0.15	0.13
2030-2100	0.07	80.0	-0.01	-0.01	0.04	0.06	0.04	0.05	0.01	0.01	0.10	0.14
2100-2130	0.03	0.05	0.00	-0.01	0.01	0.02	0.04	0.02	0.00	0.01	0.05	0.13
2130-2200	0.02	0.08	0.00	-0.01	0.04	0.15	0.01	0.16	0.00	0.01	0.15	0.26
2200-2230	0.08	0.05	0.01	0.00	0.12	0.06	0.06	0.05	0.00	0.00	0.31	0.08
2230-2300	0.07	0.04	0.01	0.00	0.11	0.01	0.09	0.06	0.00	0.00	0.22	0.06
2300-2330	0.04	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.03
2330-2400	0.05	0.02	0.00	0.00	0.03	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	0.03	0.03
0000-0030	0.04	0.03	0.00	0.00	0.03	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00	0.04	0.22
0030-0100	0.06	0.09	0.00	-0.01	0.11	0.05	0.29	0.07	0.00	0.01	0.09	0.08
0100-0130	0.07	0.09	-0.01	-0.01	80.0	0.08	0.11	0.06	0.01	0.01	0.21	0.08
0130-0200	0.02	0.06	0.00	0.00	0.02	0.03	0.06	0.03	0.00	0.01	0.09	0.13
0200-0230	0.05	0.08	0.00	0.00	0.04	0.05	0.05	0.03	0.01	0.01	0.03	0.05
0230-0300	0.07	0.10	0.00	-0.01	0.04	0.06	0.06	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02
0300-0330	0.07	0.08	0.00	-0.01	0.04	0.04	0.04	0.02	0.01	0.01	0.04	0.03
0330-0400	0.06	0.05	0.00	0.00	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.05
0400-0430	0.03	0.02	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.03
0430-0500	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.05
0500-0530	0.05	0.04	0.00	-0.01	0.02	0.04	0.03	0.03	0.00	0.00	0.14	0.45
0530-0600	0.08	0.14	-0.02	-0.02	0.17	0.17	0.04	0.08	0.02	0.03	0.31	0.07
Average:	0.05	0.06	0.00	-0.01	0.07	0.06	0.07	0.05	0.01	0.01	0.15	0.15

Table 7. Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP8 (19–20 October 1999).

a. Mean valu Time(CDT)	u (m/s)	u (m/s)	v (m/s)	v (m/s)	w (m/s)	w (m/s)			Wdir (deg)		T (C)	T (C)
	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m
1700-1730	-1.38	-0.95	1.52	1.25	-0.16	-0.05	2.10	1.62	317.16	322.20	11.75	14.40
1730-1800	-0.67	-0.32	1.83	1.35	-0.16	-0.04	1.96	1.39	339.79	346.62	11.01	13.00
1800-1830	-0.49	-0.12	1.84	1.47	-0.15	-0.04	1.92	1.49	345.02	354.88	10.24	11.64
1830-1900	-0.04	0.16	1.88	1.49	-0.15	-0.04	1.90	1.50	247.34	285.15	10.12	11.66
1900-1930	0.59	0.74	2.12	1.42	-0.13	-0.02	2.20	1.60	15.59	27.54	10.23	11.49
1930-2000	0.39	0.49	2.20	1.34	-0.14	-0.03	2.24	1.44	10.05	26.80	9.53	10.03
2000-2030	1.23	1.24	0.22	-0.08	0.00	0.03	1.80	1.42	82.35	89.24	7.35	7.98
2030-2100	1.88	1.79	-0.78	-0.21	0.01	0.01	2.04	1.81	112.67	96.94	6.28	7.51
2100-2130	1.84	1.77	-0.57	-0.22	-0.01	0.01	1.93	1.78	107.07	96.92	5.30	7.27
2130-2200	1.94	1.74	-0.14	0.08	-0.03	0.00	1.96	1.76	94.11	87.11	4.54	6.44
2200-2230	1.97	1.74	-0.25	-0.12	-0.02	0.00	2.02	1.77	97.07	93.94	4.27	6.09
2230-2300	2.06	1.76	-0.41	-0.18	-0.02	0.01	2.10	1.78	101.20	95.82	3.59	5.56
2300-2330	1.73	1.62	-0.68	-0.36	-0.01	0.01	1.88	1.68	111.76	103.00	3.53	5.41
2330-2400	1.89	1.79	-0.55	-0.11	-0.02	0.00	1.98	1.80	106.17	93.70	3.23	5.00
0000-0030	1.68	1.65	-1.04	-0.50	0.00	0.02	1.98	1.73	121.88	106.81	3.03	4.60
0030-0100	1.60	1.59	-1.27	-0.50	0.01	0.02	2.05	1.67	128.17	107.53	3.18	4.80
0100-0130	1.72	1.74	-1.42	-0.63	0.03	0.02	2.24	1.86	129.37	109.74	3.73	5.38
0130-0200	1.23	1.22	-1.54	-0.63	0.04	0.03	1.98	1.39	141.25	116.88	3.62	5.26
0200-0230	1.16	1.38	-1.86	-0.91	0.05	0.03	2.20	1.66	148.16	123.45	3.92	5.35
0230-0300	0.99	1.14	-2.01	-0.99	0.07	0.04	2.25	1.52	153.61	131.12	4.07	5.42
0300-0330	0.85	0.88	-2.29	-1.28	0.08	0.04	2.46	1.59	158.80 167.47	144.52	4.46	6.16
0330-0400	0.54	0.67	-2.41	-1.28	0.08	0.04	2.48	1.46 1.73	164.33	152.24 150.46	4.83 5.12	6.51 6.64
0400-0430 0430-0500	0.76	0.85	-2.72	-1.48	0.11	0.05	2.84	1.73	169.86	157.90	4.84	6.52
	0.48 0.63	0.62 0.81	-2.68 -3.13	-1.51 -1.87	0.11 0.11	0.05 0.05	2.73 3.20	2.06	168.57	156.44	4.70	6.34
0500-0530	0.63	0.54	-3.13 -2.96	-1.87 -1.85	0.09	0.05	2.98	1.95	175.11	163.51	4.70	6.07
0530-0600 0600-0630	0.25	0.54	-2.90 -2.77	-1.73	0.09	0.03	2.80	1.78	179.56	171.87	3.99	5.91
	0.04	0.20					3.19	2.20	187.44	181.08	4.06	6.29
	0.41	0.04	2 15									
0630-0700 Average:	-0.41 0.87	-0.04 0.96	-3.15 -0.82	-2.18 -0.37	0.07	0.05	2.26	1.68	152.89	146.19	5.67	7.31
0630-0700	0.87	0.96										
0630-0700 Average: b. Turbulend	0.87 ce statistics. ustar(m/s)	0.96 ustar(m/s)	-0.82 w'T'(Km/s)	-0.37 wT(Km/s)	0.00 u'u'	0.01 u'u'	2.26 v'v'	1.68 v'v'	152.89 w'w'	146.19 w/w'	5.67	7.31 T'T' 2m
0630-0700 Average: b. Turbulend Time(CDT)	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07	-0.82 wT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01	-0.37 w'T'(Km/s) 2m -0.02 -0.01	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03	1.68 v'v' 2m 0.16 0.02	ww' 5m 0.06 0.02	146.19 w/w' 2m 0.04 0.01	5.67 TT 5m 0.09 0.05	7.31 T'T' 2m 0.20 0.15
0630-0700 Average: b. Turbulend Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03	-0.82 wT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00	-0.37 w'T'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.03	1.68 v'v' 2m 0.16 0.02 0.03	w'w' 5m 0.06 0.02 0.00	ww' 2m 0.04 0.01 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15	7.31 T'T' 2m 0.20 0.15 0.44
0630-0700 Average: b. Turbulend Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05	1.68 v'v' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02	ww 5m 0.06 0.02 0.00 0.00	ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01	7.31 T'T' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22
0630-0700 Average: b. Turbulend Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930	0.87 te statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00	-0.37 wT(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02	2.26 vv' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00	1.68 v'v' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00	w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04	7.31 T'T' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000	0.87 te statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03	-0.82 WT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00	-0.37 wT(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04	2.26 VV' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04	1.68 v'v' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.00	w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030	0.87 te statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08	-0.82 WT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.10	-0.37 wT(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.02	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16	2.26 VV' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73	1.68 v'v' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01	w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84	7.31 T'T' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100	0.87 te statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03	-0.82 WT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01	-0.37 wT(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02	2.26 VV' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02	0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00	w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01	-0.82 WT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00	-0.37 wT(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00	2.26 VV' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.01	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.00 0.00	w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20	7.31 TTT 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 21100-2130 2130-2200	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06	-0.82 WT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00 -0.01	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.04	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04	2.26 VV' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06	0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01	w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06	7.31 TTT 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1900-1930 1900-2030 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07	-0.82 WT(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00 -0.01 -0.01	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.04 0.05	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05	2.26 VV 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.01 0.05 0.07	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11	7.31 T'T' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08 0.09 0.10
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 2000-2030 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08	-0.82 WT(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00 -0.01 -0.01	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.04 0.05 0.05	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04	2.26 vv' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03	1.68 vv' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08 0.09 0.10 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00 -0.01 -0.01 -0.01	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.04 0.05 0.05 0.02	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.05	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08	1.68 vv' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06	ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08 0.09 0.10 0.08 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04	1.68 vv' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.00 0.00	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04 0.04	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.09 0.10 0.08 0.09 0.10 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03	1.68 VV 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04 0.03 0.13	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08 0.09 0.10 0.08 0.06 0.07 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.00	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03	1.68 VV 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04 0.03 0.13 0.06	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.09 0.10 0.06 0.07 0.08
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.04	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wTr(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03 0.03	1.68 VV 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.09 0.10 0.08 0.06 0.07 0.08 0.06 0.06
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1900-2030 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2210-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.04 0.04 0.02	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.02 0.03 0.02	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 WT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03	1.68 VV 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.03	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.09 0.10 0.06 0.07 0.08 0.06 0.06 0.06 0.06
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.04 0.02 0.04 0.02 0.04 0.02 0.06	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03	-0.82 WT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wTr(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03 0.03	1.68 VV 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05	7.31 TTT 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 2000-2030 2030-2100 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.04 0.04 0.02	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.02 0.03 0.02	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 WT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.001 0.01 0.01 0.01 0.01 0.02 0.03	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03	1.68 VV 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.03 0.05	7.31 TTT 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 2000-2030 2030-2100 2130-2230 2230-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.04 0.02 0.04 0.01 0.04 0.02 0.08	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.06	-0.82 WT'(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 WT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.05 0.05 0.05 0.05	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.05 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 v'v' 5m 0.21 0.03 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.03 0.05 0.09	7.3° TTT' 2m 0.20 0.18 0.44 0.22 0.33 0.53 1.88 0.08 0.08 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1830-1800 1800-1830 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 22100-2230 2230-2300 2300-2300 2300-2300 0300-0030 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.02 0.04 0.02 0.05 0.04 0.01 0.04 0.02 0.08 0.09	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.02 0.01 0.05 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.05 0.05 0.01 0.05 0.05 0.01	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.02 0.04 0.16 0.02 0.00 0.04 0.05 0.04 0.05 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 VV' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.09	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.00 0.01 0.01	146.19 w/w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.05 0.09 0.15	7.3° TTT' 2m 0.20 0.18 0.44 0.22 0.33 0.53 1.88 0.08 0.08 0.01 0.08 0.06 0.07 0.08 0.06 0.01 0.06 0.11 0.06 0.11 0.06 0.11 0.06 0.11 0.06 0.11 0.06 0.11
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1830-1800 1800-1830 1900-1930 1900-1930 2000-2030 2030-2100 2100-2130 22130-2200 2230-2330 2230-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 01100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0330 0330-0400 0400-0430	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.02 0.04 0.01 0.04 0.02 0.08 0.09 0.10	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.09 0.09	-0.82 WT(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 -0.00 0.00 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.05 0.01 0.00 0.002 0.01 0.005 0.01 0.005 0.01 0.05 0.07	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.02 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.02 0.03 0.03 0.08 0.06	2.26 VV' 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.02 0.03 0.03 0.09 0.04	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01 0.00	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.03 0.05 0.09 0.15 0.12 0.11	7.3° TTT 2m 0.20 0.18 0.44 0.22 0.33 0.55 1.88 0.08 0.08 0.09 0.10 0.08 0.06 0.07 0.08 0.01 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11 0.08 0.11
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1830-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 21100-2130 2230-2300 2230-2300 2330-2400 0000-0030 00030-0100 01100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.01 0.04 0.02 0.08 0.09 0.10 0.10	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.02 0.03 0.02 0.02 0.03 0.002 0.03 0.002 0.03 0.002 0.03 0.009 0.09 0.10	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.00 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.05 0.01 0.00 0.00 0.01 0.05 0.01 0.05 0.07 0.08	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.02 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 VV 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.09 0.04 0.05	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.05 0.07	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01 0.00	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.05 0.09 0.15 0.09 0.15	7.31 TT' 2m 0.20 0.18 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.08 0.09 0.10 0.08 0.06 0.07 0.08 0.06 0.10 0.08 0.10 0.08 0.10 0.10 0.10 0.10
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1830-1800 1830-1830 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2300 0300-0030 0130-0200 0200-0230 0230-0230 0230-0300 0300-0330	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.02 0.05 0.04 0.01 0.04 0.01 0.04 0.02 0.02 0.08 0.09 0.10 0.13	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.06 0.09 0.09 0.10 0.13	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.00 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.05 0.03 0.05 0.07 0.08 0.17	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.02 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 VV 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.09 0.04 0.05 0.04	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.02 0.01 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.06 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.05 0.07 0.05	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	146.19 ww' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.03 0.05 0.09 0.15 0.12 0.11 0.12	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.09 0.10 0.08 0.06 0.07 0.08 0.06 0.10 0.08 0.10 0.10 0.11 0.13 0.15
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2300-2100 2100-2130 2210-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0130 0030-0130 0130-0200 01200-0230 0230-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500 0500-0530	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.02 0.05 0.04 0.01 0.04 0.01 0.04 0.02 0.02 0.08 0.09 0.10 0.13 0.11	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.08 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	-0.82 WT (Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 -0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.01 -0.00 0.00 0.00	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.05 0.05 0.07 0.08 0.17 0.08	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	2.26 VV 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.05 0.06	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	146.19 w'w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.03 0.05 0.09 0.15 0.12 0.11 0.12 0.16	7.31 TT' 2m 0.20 0.15 0.44 0.22 0.30 0.53 1.88 0.08 0.09 0.10 0.08 0.06 0.07 0.08 0.06 0.06 0.10 0.06 0.11 0.06 0.15 0.23 0.12 0.10 0.13 0.15 0.05
0630-0700 Average: b. Turbulent Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0130 00100-0130 00130-0200 0130-0200 0230-0330 0330-0400 0400-0430 0400-0430 0400-0530 0530-0600	0.87 ce statistics. ustar(m/s) 5m 0.17 0.07 0.04 0.02 0.05 0.28 0.04 0.02 0.06 0.07 0.06 0.05 0.04 0.01 0.04 0.02 0.05 0.01 0.04 0.01 0.04 0.01 0.04 0.02 0.02 0.08 0.09 0.10 0.13 0.11 0.11	0.96 ustar(m/s) 2m 0.15 0.07 0.03 0.03 0.02 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.02 0.02 0.03 0.02 0.03 0.01 0.06 0.07 0.08 0.05 0.03 0.01 0.01 0.01 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.02 0.03 0.03	-0.82 WT(Km/s) 5m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.10 0.01 0.00 0.00	-0.37 wT'(Km/s) 2m -0.02 -0.01 0.00 0.00 0.00 -0.02 0.00 -0.01 -0.01 -0.00 0.00 0.00 0.00 0	0.00 u'u' 5m 0.18 0.11 0.02 0.01 0.03 0.02 0.04 0.05 0.05 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.00 0.02 0.01 0.05 0.03 0.05 0.17 0.08 0.17 0.08 0.09	0.01 u'u' 2m 0.15 0.06 0.01 0.01 0.02 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.02 0.03 0.03 0.08 0.06 0.08 0.21 0.09 0.09	2.26 VV 5m 0.21 0.03 0.05 0.00 0.04 1.73 0.02 0.01 0.06 0.13 0.03 0.08 0.04 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.02 0.03 0.03 0.02 0.03 0.03 0.04 0.05 0.04 0.05 0.04 0.05	1.68 VV' 2m 0.16 0.02 0.03 0.40 0.01 0.05 0.07 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03 0.02 0.01 0.03	152.89 ww' 5m 0.06 0.02 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01	146.19 w'w' 2m 0.04 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.00	5.67 TT 5m 0.09 0.05 0.15 0.01 0.04 0.04 2.84 0.43 0.20 0.06 0.11 0.04 0.03 0.13 0.06 0.05 0.03 0.05 0.09 0.15 0.12 0.11 0.12 0.16 0.10	7.31 T'T'

Table 8. Mean values and turbulence statistics from two sonic anemometers at 5 and 2 m AGL on tower T3 for IOP9 (20–21 October 1999).

a. Mean valu	Jes.											
Time(CDT)	u (m/s)	u (m/s)	v (m/s)	v (m/s)	w (m/s)	w (m/s)			Wdir (deg)		T (C)	T (C)
1700-1730	5m -2.73	2m -1.97	5m -3.43	2m -2.54	5m 0.04	2m 0.04	5m 4.42	2m 3.27	5m 218.89	2m 217.39	5m 18.78	2m 21.50
1730-1730	-1.13	-0.60	-2.09	-1.18	0.04	0.03	2.40	1.34	208.09	206.71	16.65	18.73
1800-1830	-0.53	-0.31	-1.42	-0.50	0.00	0.01	1.53	0.63	201.34	219.99	15.75	17.77
1830-1900	-0.55	-0.20	-0.97	-0.49	-0.02	0.02	1.29	0.89	217.07	221.98	14.64	16.81
1900-1930	0.62	0.90	-1.91	-0.67	0.09	0.06	2.02	1.14	161.84	125.86	13.92	15.31
1930-2000	1.25	1.47	-1.74	-0.61	0.07	0.06	2.16	1.60	144.34	112.91	12.57	13.92
2000-2030	1.56	1.62	-2.18	-1.08	0.07	0.06	2.70	2.00	144.49	124.49	12.33	13.48
2030-2100	0.14	0.29	-2.17	-1.07	0.06	0.05	2.19	1.14	176.86	169.11	12.00	13.62
2100-2130	0.77	0.82	-1.98	-0.73	0.07	0.05	2.16	1.19	157.59	126.61	11.41	12.66
2130-2200	0.23	0.29	-1.13	-0.45	0.01	0.04	1.20	0.69	169.13	170.68	10.08	12.30
2200-2230	-0.23	-0.01	-2.44	-1.58	0.04	0.05	2.48	1.61	184.91	179.67	11.05	13.32
2230-2300	-0.64	-0.38	-2.67	-1.79	0.05	0.05	2.77	1.86	193.82	192.75	11.26	13.66
2300-2330	-0.57	-0.28	-2.11	-1.37	0.03	0.03	2.21	1.42	195.35	191.20	10.86	13.23
2330-2400	-0.29	-0.03	-2.35	-1.56	0.05	0.06	2.39	1.59	187.26	181.18	10.68	13.06
0000-0030	0.05	0.24	-2.51	-1.68	0.07	0.07	2.53	1.72	178.68	171.50	10.46	12.85
0030-0100	-0.35	-0.15	-2.86	-2.14	0.06	0.06	2.91	2.18	186.70	183.38	10.45	12.99
0100-0130	-1.04	-0.67	-3.56	-2.61	0.07	0.06	3.74	2.74	196.22	194.34	10.48	13.06
0130-0200 0200-0230	-0.99	-0.54	-2.46 -2.16	-1.68	0.03	0.05	2.68	1.80	202.09	198.03	9.59	11.92
0230-0230	-0.66 -0.71	-0.26 -0.24	-2.16	-1.38 -1.71	0.01 0.03	0.04 0.04	2.28 2.64	1.42 1.75	197.51 195.64	191.78 187.83	8.99 8.50	11.20
0300-0330	-0.41	-0.18	-2.33	-1.38	0.05	0.04	2.34	1.73	196.64	194.53	7.86	10.50 10.34
0330-0400	-1.02	-0.50	-1.77	-1.06	0.00	0.03	2.05	1.18	209.87	205.40	7.57	9.60
0400-0430	-0.90	-0.31	-2.06	-1.28	0.02	0.03	2.28	1.34	204.15	194.83	7.32	9.28
0430-0500	-0.79	-0.39	-1.98	-1.19	0.02	0.03	2.15	1.26	201.89	198.53	7.19	9.20
0500-0530	-1.27	-0.63	-1.21	-0.55	-0.02	0.00	1.77	0.87	227.03	229.80	6.69	8.68
0530-0600	-1.09	-0.48	-1.09	-0.64	-0.03	0.01	1.57	0.85	226.25	220.69	6.62	8.69
0600-0630	-0.35	0.31	-1.84	-0.99	0.04	0.04	1.94	1.18	190.01	162.55	6.62	8.38
0630-0700	0.17	0.85	-1.76	-0.74	0.05	0.04	1.77	1.16	174.32	130.28	6.49	8.31
Average:	-0.41	-0.05	-2.09	-1.24	0.04	0.04	2.31	1.48	191.00	182.28	10.60	12.66
b. Turbulenc	e statistics											
Time(CDT)	ustar(m/s)	ustar(m/s)	wT(Km/s)	wT(Km/s)	u'u'	u'u'	v'v'	V'V'	w'w'	w'w'	TT	TT
	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m	5m	2m
1700-1730	0.35	0.35	-0.04	-0.05	1.33	1.28	0.31	0.36	0.17	0.13	0.30	0.58
1730-1800	0.11	0.08	-0.01	-0.01	0.17	0.11	0.08	0.04	0.02	0.01	0.23	0.31
1800-1830	0.08	0.03	0.00	0.00	0.16	0.08	0.04	0.04	0.01	0.01	0.18	0.12
1830-1900 1900-1930	0.18	0.12	0.00	0.11	0.19	0.22	0.38	0.48	0.01	0.08	0.21	0.82
1930-1930	0.06 0.08	0.07 0.06	-0.01 0.01	-0.01 0.00	0.11 0.04	0.10 0.05	0.03 0.11	0.04 0.05	0.01 0.01	0.00	0.25 0.30	0.50 0.31
2000-2030	0.06	0.08	0.00	-0.01	0.10	0.03	0.11	0.03	0.01	0.00	0.08	0.28
2030-2000	0.08	0.10	-0.01	-0.01	0.32	0.12	0.08	0.05	0.01	0.01	0.29	0.25
2100-2130	0.09	0.10	-0.01	-0.02	0.16	0.19	0.14	0.16	0.02	0.01	0.37	0.57
2130-2200	0.14	0.14	0.00	-0.01	0.63	0.44	0.08	0.05	0.02	0.01	0.28	0.24
2200-2230	0.14	0.15	-0.03	-0.03	0.18	0.17	0.14	0.11	0.04	0.03	0.23	0.35
2230-2300	0.18	0.17	-0.03	-0.04	0.31	0.29	0.13	0.11	0.07	0.05	0.16	0.23
	0.14	0.12	-0.02	-0.02	0.16	0.11	0.11	0.08	0.06	0.03	0.14	0.16
2300-2330	0.16	0.13	-0.03	-0.03	0.20	0.16	0.11	0.09	0.06	0.04	0.09	0.12
2300-2330 2330-2400	0.10	0.10	-0.00									
2330-2400 0000-0030	0.16	0.16	-0.03	-0.03	0.23	0.19	0.12	0.10	0.06	0.05	0.12	0.14
2330-2400 0000-0030 0030-0100	0.16 0.18	0.16 0.19	-0.03 -0.04	-0.03 -0.04	0.32	0.33	0.20	0.17	0.08	0.07	0.11	0.14
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130	0.16 0.18 0.26	0.16 0.19 0.24	-0.03 -0.04 -0.04	-0.03 -0.04 -0.04	0.32 0.49	0.33 0.40	0.20 0.24	0.17 0.21	0.08 0.13	0.07 0.10	0.11 0.11	0.14 0.12
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200	0.16 0.18 0.26 0.16	0.16 0.19 0.24 0.16	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03	0.32 0.49 0.29	0.33 0.40 0.20	0.20 0.24 0.15	0.17 0.21 0.13	0.08 0.13 0.05	0.07 0.10 0.04	0.11 0.11 0.15	0.14 0.12 0.17
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01	0.32 0.49 0.29 0.32	0.33 0.40 0.20 0.14	0.20 0.24 0.15 0.07	0.17 0.21 0.13 0.05	0.08 0.13 0.05 0.03	0.07 0.10 0.04 0.02	0.11 0.11 0.15 0.13	0.14 0.12 0.17 0.17
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11 0.19	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11 0.10	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02 -0.02	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13 0.89	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13 0.48	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07 0.36	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10 0.23	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02 0.05	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02 0.03	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14 0.08	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18 0.09
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11 0.19 0.08	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11 0.10	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.01 -0.02 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02 -0.02 -0.01	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13 0.89 0.07	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13 0.48 0.05	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07 0.36 0.04	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10 0.23 0.02	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02 0.05 0.01	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02 0.03 0.01	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14 0.08 0.08	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18 0.09 0.11
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11 0.19 0.08	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11 0.10 0.06 0.08	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.01 -0.02 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02 -0.02 -0.01	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13 0.89 0.07	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13 0.48 0.05 0.12	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07 0.36 0.04 0.11	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10 0.23 0.02 0.05	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02 0.05 0.01	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02 0.03 0.01	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14 0.08 0.08	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18 0.09 0.11 0.14
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11 0.19 0.08 0.08	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11 0.10 0.06 0.08	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.01 -0.02 -0.01 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02 -0.02 -0.01 -0.01	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13 0.89 0.07 0.12	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13 0.48 0.05 0.12 0.08	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07 0.36 0.04 0.11 0.07	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10 0.23 0.02 0.05 0.04	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02 0.05 0.01 0.01	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02 0.03 0.01 0.01	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14 0.08 0.08 0.11	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18 0.09 0.11 0.14
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0300-0400 0400-0430 0430-0500	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11 0.19 0.08 0.08	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11 0.10 0.06 0.08 0.07	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.01 -0.01 -0.01 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02 -0.02 -0.01 -0.01 -0.01	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13 0.89 0.07 0.12 0.12	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13 0.48 0.05 0.12 0.08	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07 0.36 0.04 0.11 0.07	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10 0.23 0.02 0.05 0.04 0.06	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02 0.05 0.01 0.01 0.01	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02 0.03 0.01 0.01 0.01	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14 0.08 0.08 0.11 0.09	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18 0.09 0.11 0.14 0.11
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11 0.19 0.08 0.08 0.08	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11 0.10 0.06 0.08 0.07 0.07	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.02 -0.01 -0.01 -0.01 -0.01 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02 -0.02 -0.01 -0.01 -0.01 -0.01	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13 0.89 0.07 0.12 0.12 0.07	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13 0.48 0.05 0.12 0.08 0.07 0.10	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07 0.36 0.04 0.11 0.07 0.07	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10 0.23 0.02 0.05 0.04 0.06	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02 0.05 0.01 0.01 0.01 0.02 0.01	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02 0.03 0.01 0.01 0.01	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14 0.08 0.08 0.11 0.09 0.09	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18 0.09 0.11 0.14 0.11
2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0330-0400 0400-0430 0430-0500 0500-0530	0.16 0.18 0.26 0.16 0.09 0.11 0.19 0.08 0.08	0.16 0.19 0.24 0.16 0.09 0.11 0.10 0.06 0.08 0.07	-0.03 -0.04 -0.04 -0.02 -0.01 -0.01 -0.01 -0.01 -0.01	-0.03 -0.04 -0.04 -0.03 -0.01 -0.02 -0.02 -0.01 -0.01 -0.01	0.32 0.49 0.29 0.32 0.13 0.89 0.07 0.12 0.12	0.33 0.40 0.20 0.14 0.13 0.48 0.05 0.12 0.08	0.20 0.24 0.15 0.07 0.07 0.36 0.04 0.11 0.07	0.17 0.21 0.13 0.05 0.10 0.23 0.02 0.05 0.04 0.06	0.08 0.13 0.05 0.03 0.02 0.05 0.01 0.01 0.01	0.07 0.10 0.04 0.02 0.02 0.03 0.01 0.01 0.01	0.11 0.11 0.15 0.13 0.14 0.08 0.08 0.11 0.09	0.14 0.12 0.17 0.17 0.18 0.09 0.11 0.14 0.11

Average values for each day are listed at the bottom of each table. For the intercomparison, the time series of wind direction (ψ) , wind speed (S), air temperature (T), friction velocity (u_*) and kinematic heat flux (H) calculated from the two simultaneous data files are presented for each IOP. The figure names for the plots of this intercomparison are labeled as figures 7(a-g) through 13(a-g) in which subset a is for wind direction plot, b is for wind speed plot, c is for temperature plot, d is for friction velocity plot, e is for heat flux plot, f is for linear regression of friction velocity plot, and g is for linear regression of heat flux plot. These plots show such intercomparison between the two levels for each individual IOP from IOP3 through IOP9, respectively. The linear regression analysis, i.e.,

$$y = ax + b \,, \tag{22}$$

has also been performed (f and g plots) to determine the correlation of u_* and of H between the two levels, in which y is the measurement (u_* or H) from the 2-m level, and x is the measurement from the 5-m level. The a and b in equation (22) are the slope and intercept, respectively. Figure 14(a and b) shows combination of the linear regression for u_* and for H, respectively, for all nine IOPs.

3.1.1 Intercomparison of Mean Wind and Temperature

Figure 7(a-c) through 13(a-c) show the intercomparison of the mean wind direction, wind speed, and temperature between 2 and 5 m on the same tower (T3).

Through preliminary examination of these plots, figures 7b–13b show that the wind speeds at 2 m (dash line) are always smaller than that at the 5-m level (solid line). This means that the vertical wind speed shear in the surface layer is always greater than zero, which is common knowledge. However, the wind direction (fig. 7a–13a) at 2 and 5 m sometimes differ considerably. Those figures demonstrate that the vertical wind direction shear, $\Delta \psi$, can be either positive (clockwise from lower level to upper level, veering) or negative (counterclockwise, backing) (fig. 11a). The cases with strong vertical wind direction shear deserve further investigation because those cases are related to strong shear instability and represent significant departure from traditional similarity theory. The present report is not intended to provide detailed case analyses.

Detailed numerical values of the mean wind speed and direction for those eight IOPs are also listed in tables 2a–8a. The mean vertical velocity (w) listed in those eight tables was measured by the ARL sonic anemometers. The values of w are small but not equal to zero. The reasons for non-zero of mean vertical velocity might be twofold. One reason can be due to local topographic effects (terrain slope). Another can be the sampling error in turbulence measurements. As we have discussed in the previous section, the transformation to the mean streamline coordinates has made the transformed vertical velocity zero, see equation (12).

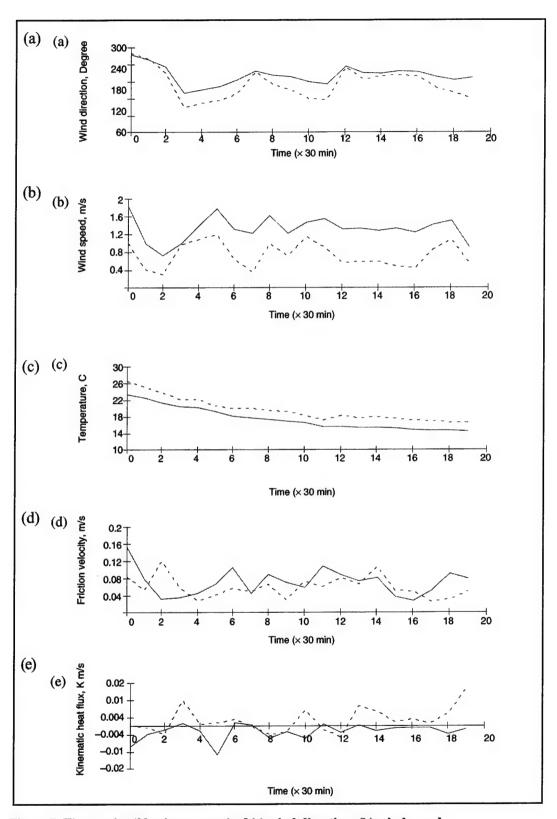


Figure 7. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP3 (9-10 October 1999) started at 1700 CDT.

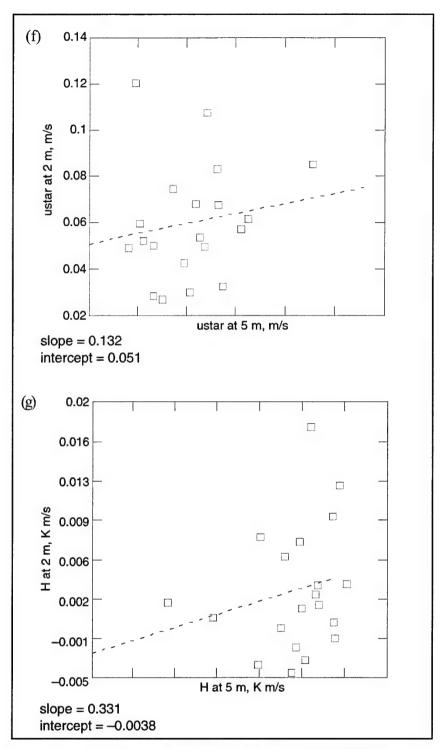


Figure 7 (cont'd). (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP3 (9–10 October 1999), started at 1700 CDT.

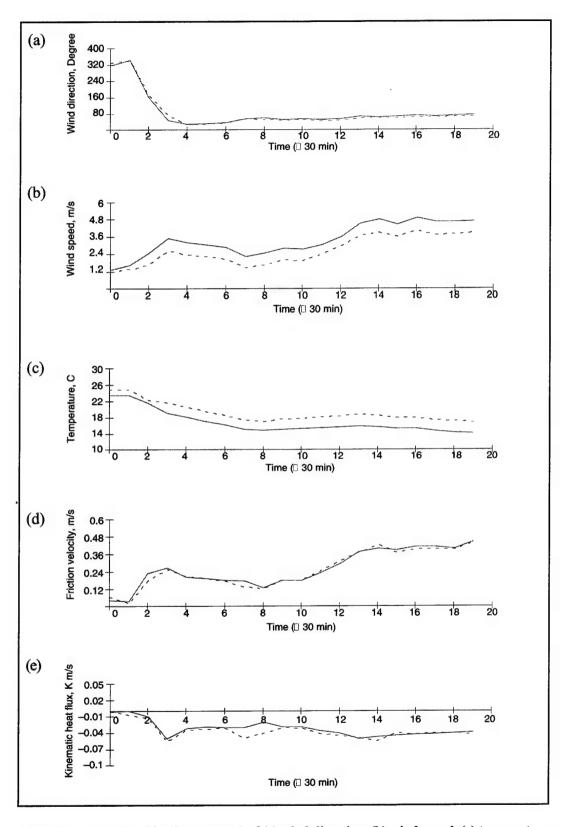


Figure 8. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash AGL for IOP4 (10-11 October 1999) started at 1830 CDT.

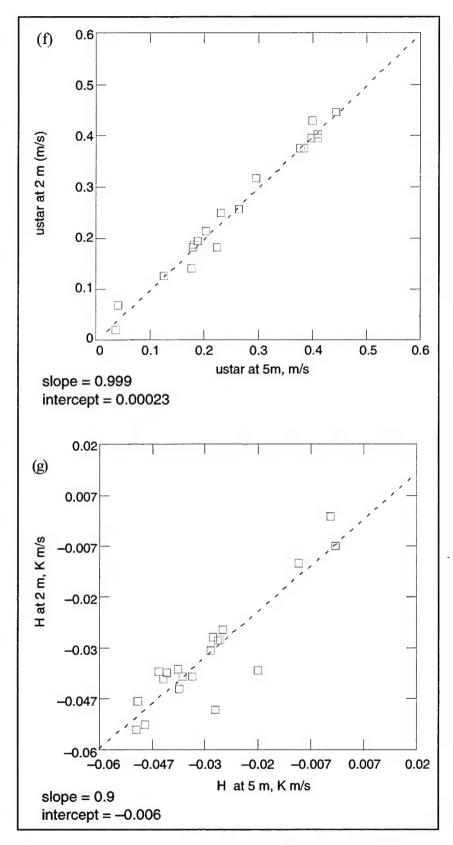


Figure 8 (cont'd). (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP4 (10–11 October 1999), started at 1830 CDT.

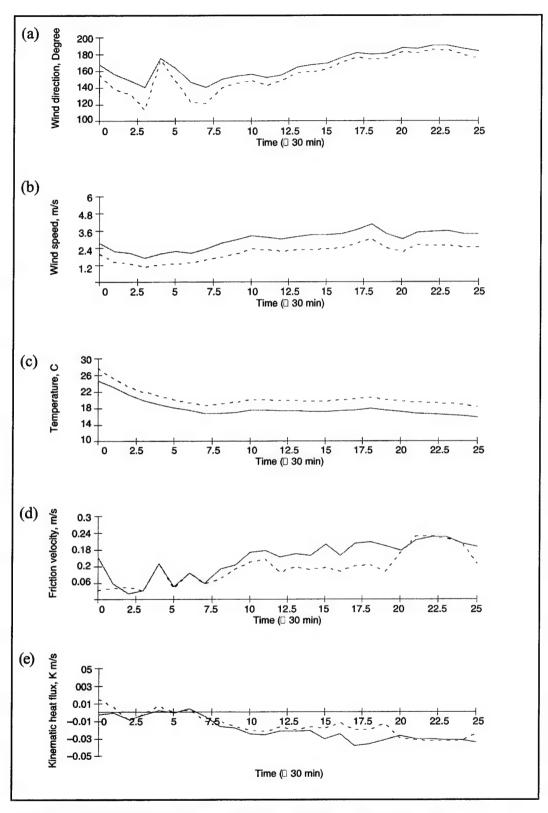


Figure 9. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP5 (11–12 October 1999) started at 1700 CDT.

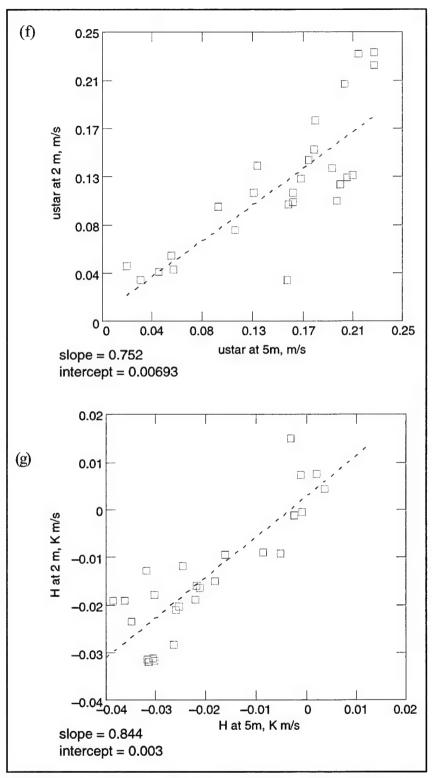


Figure 9 (cont'd). (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP5 (11–12 October 1999), started at 1700 CDT.

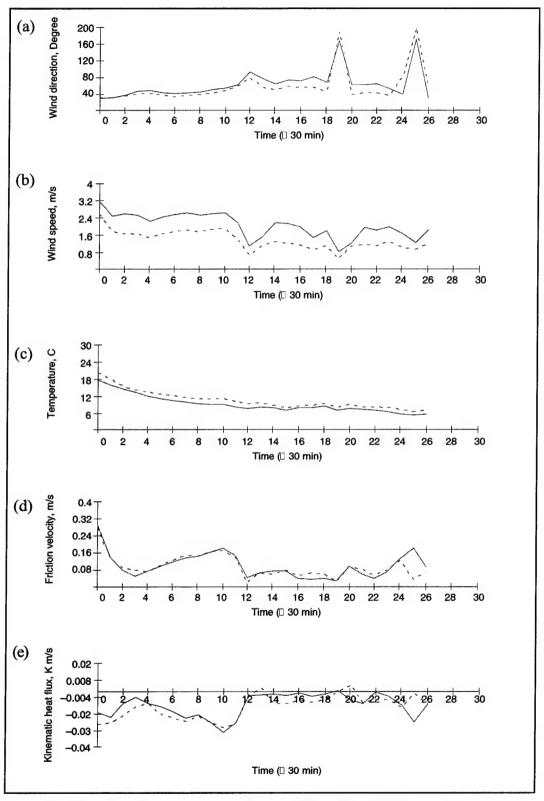


Figure 10. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP6 (13-14 October 1999) started at 1700 CDT.

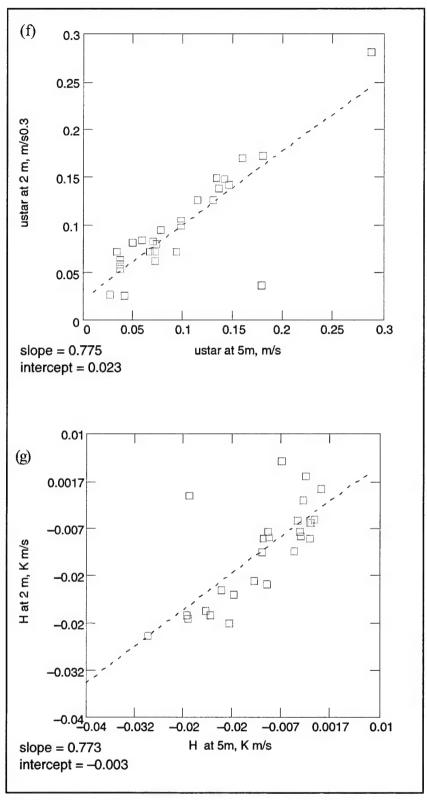


Figure 10 (cont'd). (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP6 (13–14 October 1999) after the removal of one overestimated data point at 0230–3000 CDT.

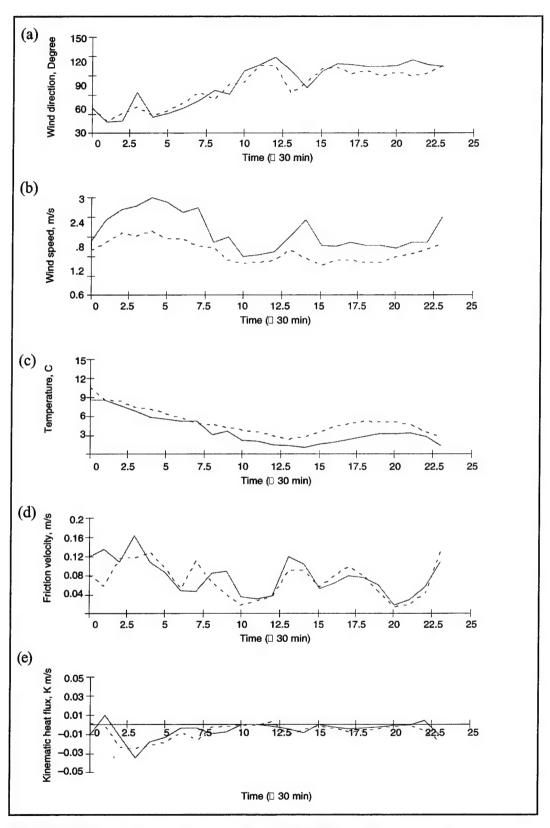


Figure 11. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP7 (17–18 October 1999) started at 1800 CDT.

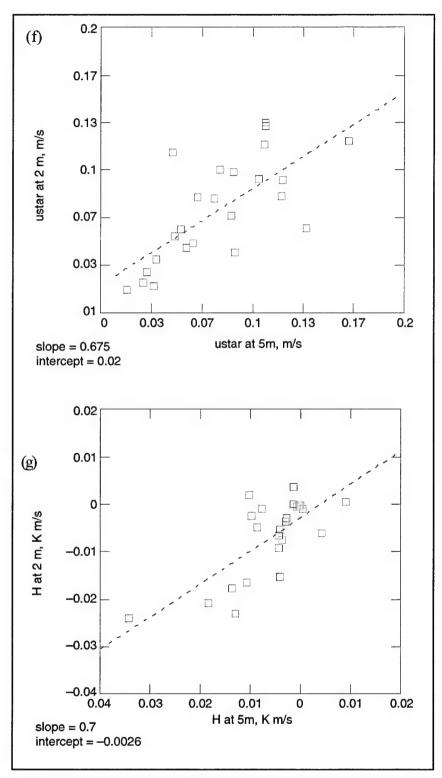


Figure 11 (cont'd). (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u*, and (g) kinematic heat flux H for IOP7 (7–18 October 1999), started at 1800 CDT.

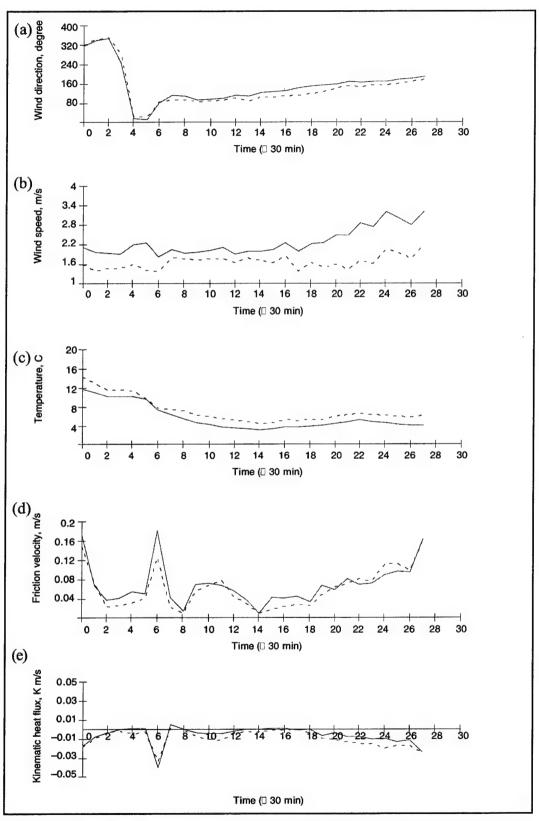


Figure 12. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP8 (19–20 October 1999) started at 1700 CDT.

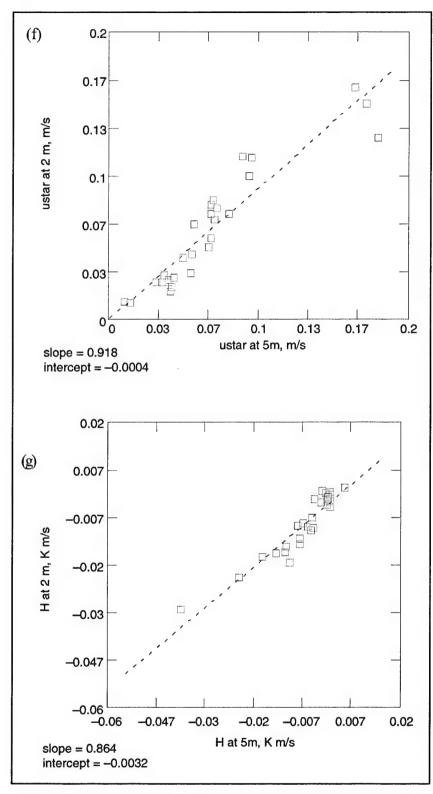


Figure 12 (cont'd). (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP8 (19–20 October 1999) after the removal of one overestimated data point at 2000–2030 CDT.

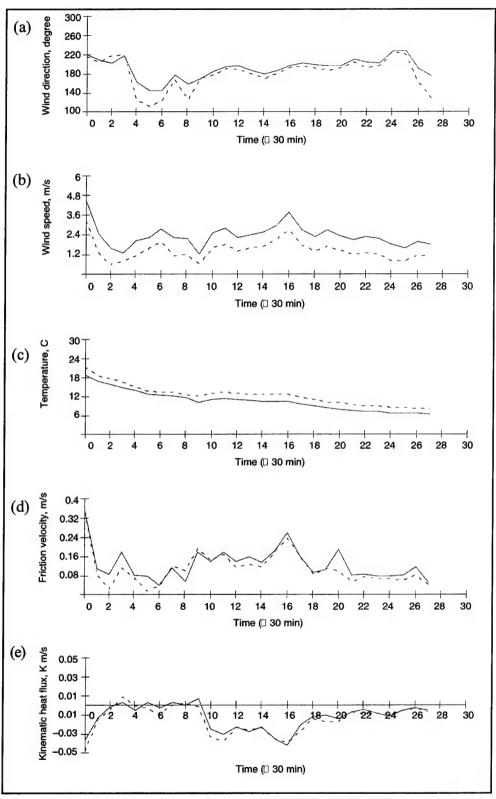


Figure 13. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 5 m (solid line) and 2 m (dash line) AGL for IOP9 (20–21 October 1999) started at 1700 CDT.

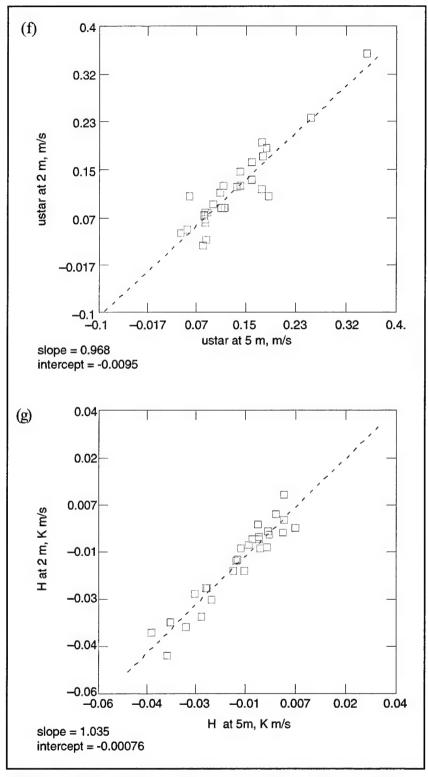


Figure 13 (cont'd). (f) linear regression at 5 m and 2 m AGL of friction velocity u_* , and (g) kinematic heat flux H for IOP9 (20–21 October 1999).

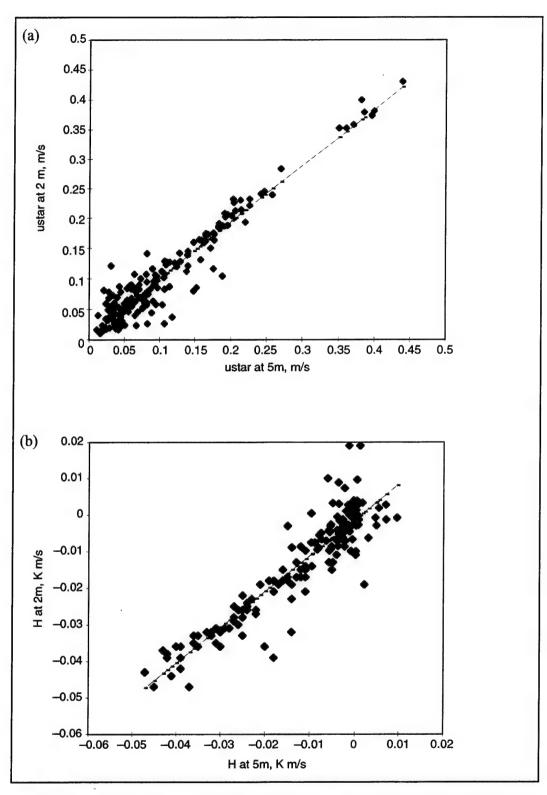


Figure 14. Combined linear regression of (a) friction velocity and (b) kinematic heat flux at 2 m versus 5 m for all IOPs.

Next, the temperature (fig. 7c–13c) at 2 m (dash line) appears always greater than the temperature at 5 m (solid line) except for only one case in IOP7, which occurred briefly during the half-hour (2130–2200 CDT) average on 17 October 1999 (fig. 11c). The magnitudes of the difference in temperature are mostly between 1.5 and 2.5 K. Consequently, it means that there were extremely large negative vertical temperature gradients ($\delta T/\delta z \ll 0$). As well known, the static stability (S_z) of the atmosphere can be expressed as

$$S_z = (1/T) \left(\Gamma + dT/dz \right) , \qquad (23)$$

where G is the adiabatic lapse rate (about 1 K/100 m) according to Fleagle and Businger (1980, p. 53). Figures 7c–13c indicate that S_z was always negative, or in other words, the lowest layer between 2 and 5 m was always unstable for those eight IOPs expected for that half-hour. Such results are obviously wrong and imply that the temperature measurements at one of the two levels or both were not reliable. Further investigation was conducted by comparing temperature readings at the same AGL from the ARL sonic anemometers and from other sonic anemometers deployed around the main 55-m tower. The result revealed that temperature data collected at 5 m on tower T3 were reasonably close to those collected near the main tower. The temperatures collected at the 2-m level, however, were unusually larger than the rest. In addition, it has been found later that the sonic anemometer at 2 m AGL had not been properly calibrated on the site during the field experiment. Therefore, it is concluded that the mean temperature at 2 m AGL on tower T3 was not reliable. It should be pointed out, however, that the errors in the mean temperature have insignificant effects on the calculation of temperature fluctuation (T'), hence on the calculation of turbulent heat fluxes (w'T').

3.1.2 Intercomparison of Friction Velocity and Heat Flux

Figures 7(d and e) through 13(d and e) illustrate the intercomparison of the friction velocity (u_* , representing the turbulent momentum flux) and of the heat flux (H) at 2 m (dash line) and 5 m (solid line) on tower T3. The basic premise for the intercomparison of turbulent fluxes is that the divergence of the turbulent fluxes in the atmospheric surface layer should be negligible, i.e.,

$$\partial u_*/\partial z \simeq 0$$
 or $\Delta u_* = |u_*(2 \text{ m}) - u_*(5 \text{ m})| \simeq 0$; (24)

$$\partial H/\partial z \simeq 0$$
 or $\Delta H = |H(2 \text{ m}) - H(5 \text{ m})| \simeq 0$. (25)

If there is a big difference in u_* or H between 2 and 5 m, then it should be explainable. Otherwise, the measurement or the calculation of the fluxes is questionable. A small difference in u_* or H between those two levels can usually be attributed to either sampling errors or insignificant flux divergences. Figures 7(f and g) through 13(f and g) are the plots for the linear regression (equation [22]) of these two turbulent quantities.

Figures 7d through 13d show that equation (24) is almost always true for those seven IOPs. It is more obvious for IOP4 and IOP5, while less obvious for IOP3 and IOP7. The possible reasons for relatively large Δu_* in IOP3 and IOP7 could include there were many spikes in sonic data from the 2-m level or weak and unsteady winds at 2 m. There are two cases (case A and case B) with big Δu_* . Case A occurred at 0230–0300, on 14 October 1999 in IOP6 in which u_* (5 m) = 0.27 m/s, while u_* (2 m) = 0.03 m/s (table 5b and fig. 10d). Case B occurred at 2000–2030 on 19 October 1999 in IOP8 in which u_* (5 m) = 0.28 m/s while u_* (2 m) = 0.13 m/s (table 7b and fig.

12d). After careful inspection, the values of u_* (5 m) in both cases are believed to be overestimated at these particular points. Figure 15 illustrates the reason for this overestimation.

As in figure 15, the average value of u or v for a time period T (\overline{u} or \overline{v}) is very close to zero. Consequently, the turbulent component (u' or v') of velocity appears to be very large, as seen from equation (13). Therefore, the estimated value of u_* would also be unreasonably large, (equation (14)). For the two cases previously mentioned, the corresponding values of u'^2 and v'^2 at 5 m are 0.74 m²s⁻² and 0.06 m²s⁻², respectively, for case A, and 0.04 m²s⁻² and 1.73 m²s⁻², respectively, for case B. It is concluded that those values of u_* , u'^2 and v'^2 are not reliable, and hence are excluded in the regression analyses.

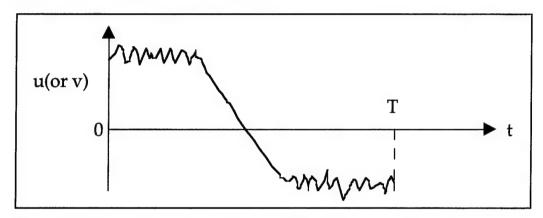


Figure 15. An illustration of the overestimation of u' or v'.

Similarly, figures 7e–13e show that equation (25) is almost always true for each of the seven IOPs. It should be pointed out that the turbulent heat flux in the stable (nocturnal) boundary layer is usually small and downward. Consequently, the sampling error for H can be relatively large. Hence H(5 m) and H(2 m) sometimes can have opposite directions (negative and positive values), e.g., as seen from figure 7e. As discussed earlier, the values of H for cases A and B are not reliable, and therefore, are excluded from linear regression analyses. The value of H(2 m) at 1830–1900 on 20 October 1999 in IOP9 is 0.11 Kms⁻¹, which is unbelievably large. The reason for this is yet to be determined.

Finally, figure 14(a and b) shows the linear regression plots of friction velocity (u_*) and heat flux (H) from the measurements of the two levels on tower T3 for all seven IOPs. Generally speaking, this combination plotting indicates that our sonic anemometer data are consistent and reasonably good quality.

3.2 Intercomparison of Measurements at the 2-m Level Among Four Towers

As shown in figure 5, five 5-m towers denoted as T1, T2, T3, T4, and T5 have been deployed by ARL during CASES-99. Each of these five towers was equipped with a sonic anemometer at 2 m AGL. The sonic data from T5, however, unfortunately have too many spikes, and hence, are useless (Noble 2000). Consequently, only data sets collected at the 2-m level from the remaining four towers can be compared. As mentioned earlier, the four towers are aligned in a N-S direction with approximately 200-m short distance of separation. If the terrain were completely flat, it could be anticipated that there should be no significant variation of meteorological elements at the 2-m level from these four locations.

Figures 16–22 present the intercomparisons of mean wind and temperature as well as turbulence quantities measured at the 2-m level from sonic anemometers at T1, T2, T3, and T4. The corresponding numerical values for the intercomparison are listed in tables 9-15. Notice that the data from T1 are not available for IOP3 and IOP7 while the data from T4 are not available for IOP3 and IOP8. First, it can be observed from figures 17c-20c that the air temperatures measured at T1 appear consistently cooler than at the other three locations by 3-4 K. This situation can hardly be explained except for the measurement errors at T1. This is probably due to incorrect temperature calibration at T1. Second, both wind direction and wind speed appear almost the same for T2 and T3. There were, however, significant differences between T1 and at the other locations. For example, the wind speed appeared lower at T1 than at the other three locations for IOP3, IOP6, and IOP8, while higher for IOP9. The wind direction at T1 also seems different from other three locations for IOP8 and IOP9, as shown in figures 21 and 22. This microscale variation of wind speed and direction could be induced by local topography. A high resolution wind model has been developed at ARL and has been successfully applied to study the microscale wind field variation caused by terrain effect (Cionco and Chang 2000). This model, known as the HRW (High-Resolution Wind) model, will be used to simulate CASES-99 wind field and other turbulence quantities in order to explain the observed differences in wind speed and direction.

The intercomparisons of turbulence statistics as shown in figures 16-22 indicate a complex situation. Sometimes there were insignificant differences of these turbulence quantities among the four locations. For example, u_* , H, and other turbulence statistics are almost the same around midnight in IOP4 and IOP8, as seen in figures 17 and 21. On the other hand, there were significant differences in u_* , H, etc., around midnight in IOP5. So far, there is a lack of theory to explain such microscale variation of turbulence statistics.

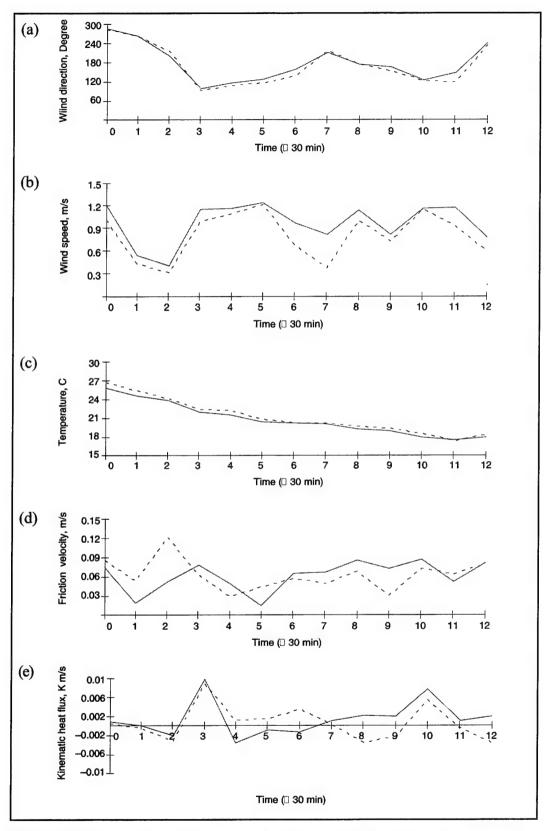


Figure 16. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature, (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 2 m tower 2 (solid line) and Tower 3 (dash line) for IOP3 (9–10 October 1999) started at 1700 CDT.

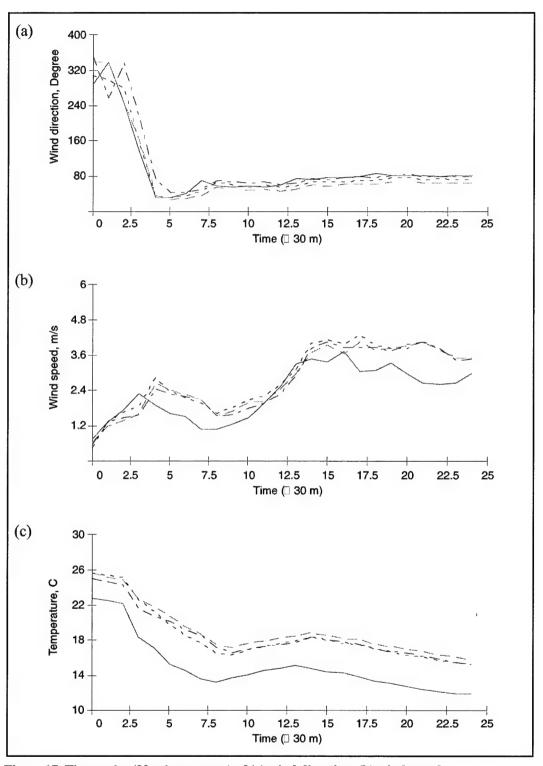


Figure 17. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) IOP4 (10-11 October 1999) started at 1800 CDT.

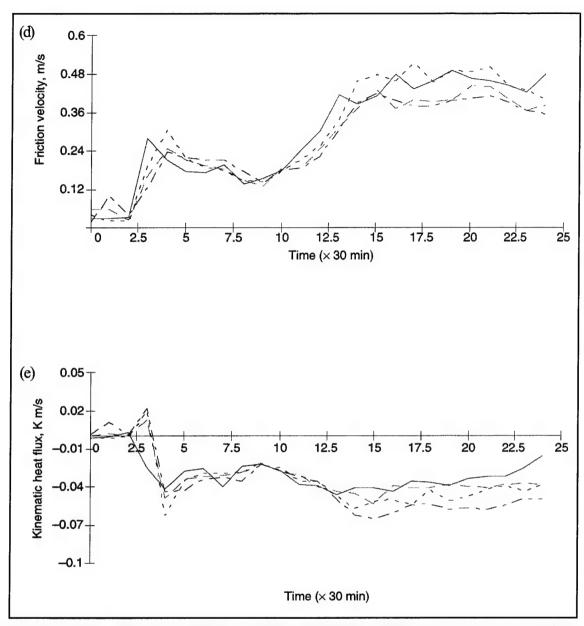


Figure 17 (cont'd). Time series (30-min averages) of (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) for IOP4 (10-11 October 1999) started at 1800 CDT.

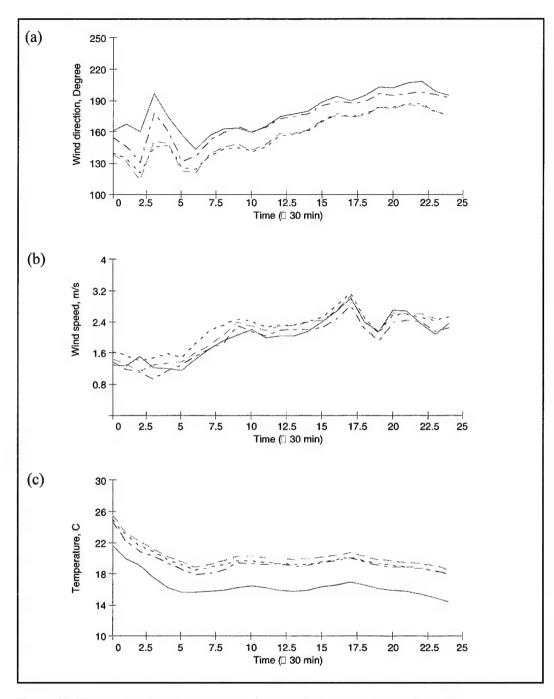


Figure 18. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) for IOP5 (11-12 October 1999) started at 1730 CDT.

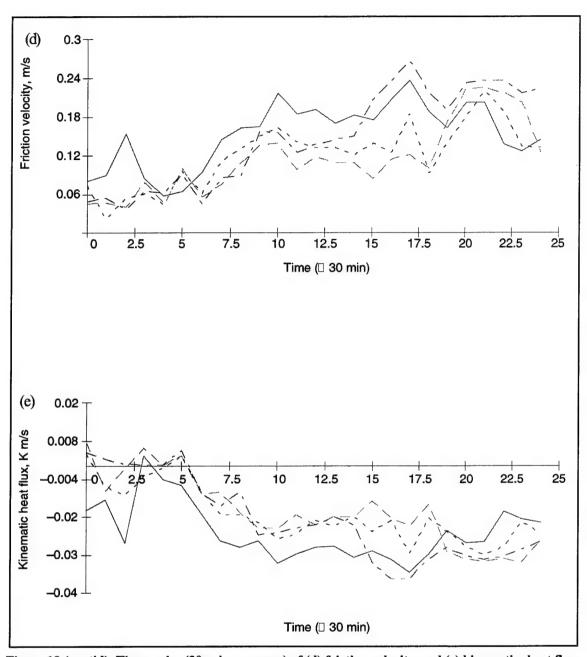


Figure 18 (cont'd). Time series (30-min averages) of (d) friction velocity, and (e) kinematics heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot, tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) for IOP5 (11-12 October 1999) started at 1730 CDT.

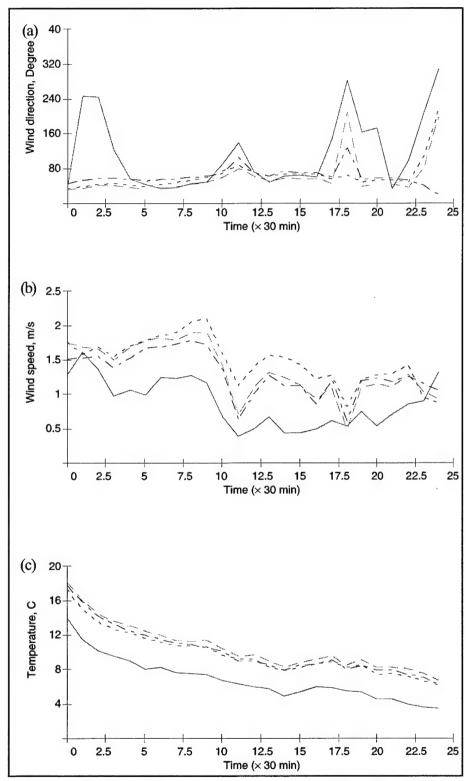


Figure 19. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) for IOP6 (13-14 October 1999) started at 1730 CDt.

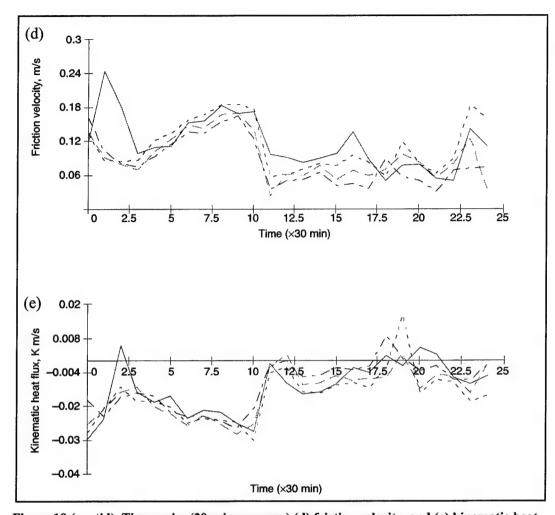


Figure 19 (cont'd). Time series (30-min averages) (d) friction velocity, and (e) kinematic heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) IOP6 (13-14 October 1999) started at 1730 CDT.

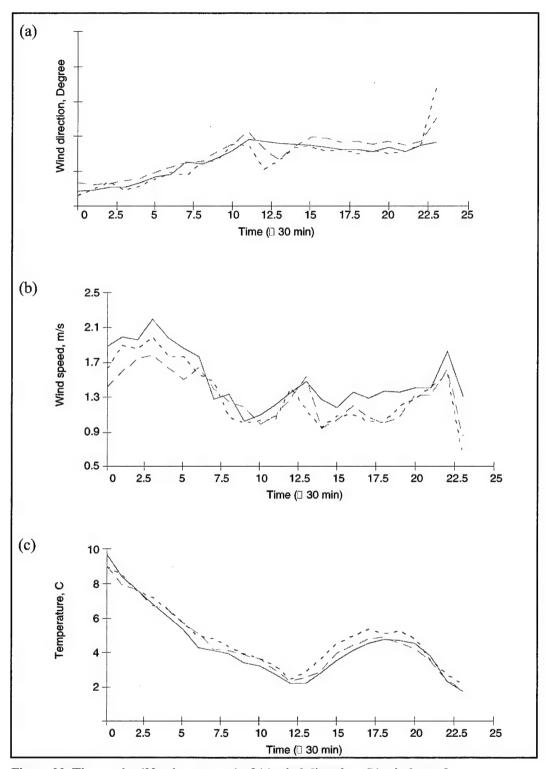


Figure 20. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 2 (solid line), tower 3 (d), and tower 4 (dash), for IOP7 (17–18 October 1999) started at 1830 CDT.

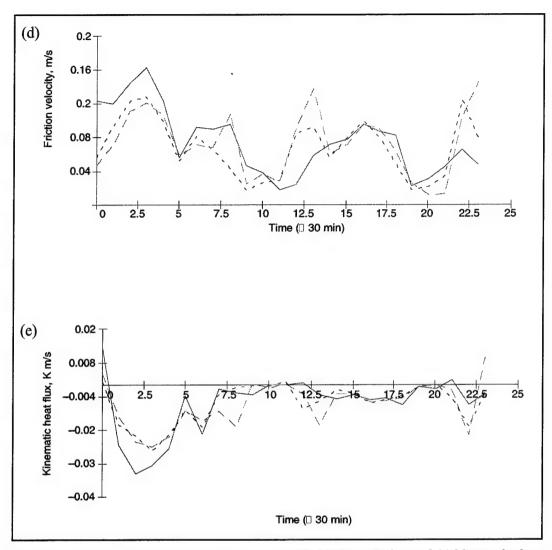


Figure 20 (cont'd). Time series (30-min averages) (d) friction velocity, and (e) kinematics heat flux at 2 m tower 2 (solid line), tower 3 (dot), and tower 4 (dash) for IOP7 (17–18 October 1999) started at 1830 CDT.

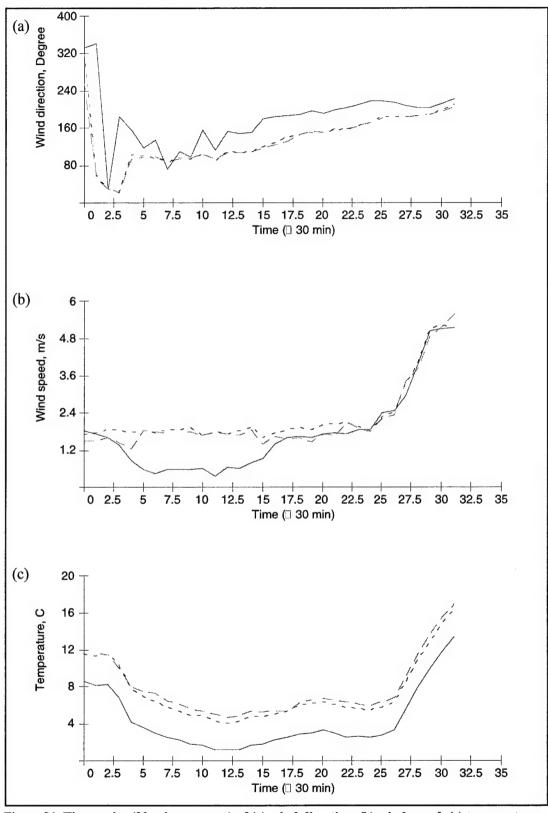


Figure 21. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), and tower 3 (dash), for IOP8 (19–20 October 1999) started at 1800 CDT.

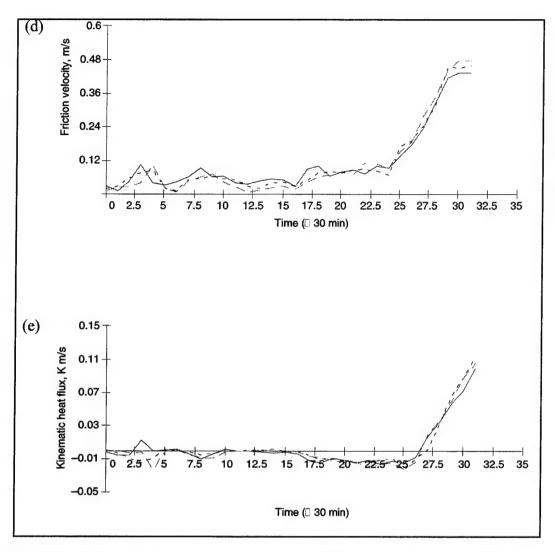


Figure 21 (cont'd). Time series (30-min averages) (d) friction velocity, and (e) kinematics heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), and tower 3 (dash) for IOP8 (19–20 October 1999) started at 1800 CDT.

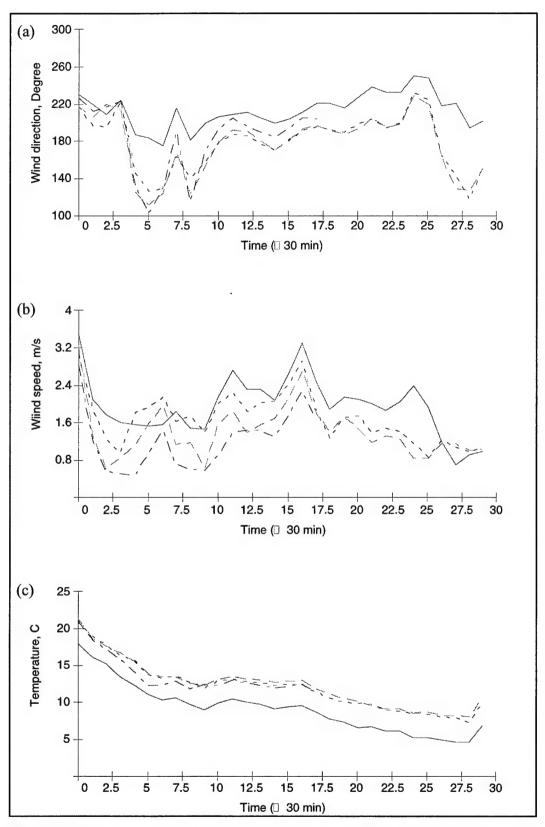


Figure 22. Time series (30-min averages) of (a) wind direction, (b) wind speed, (c) temperature at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) for IOP9 (20-21 October 1999) started at 1700 CDT.

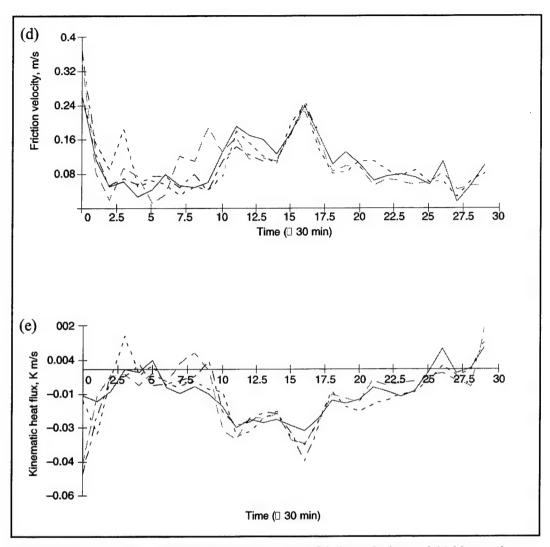


Figure 22 (cont'd). Time series (30-min averages) (d) friction velocity, and (e) kinematics heat flux at 2 m tower 1 (solid line), tower 2 (dot), tower 3 (dash), and tower 4 (dadot) IOP9 (20-21 October 1999) started at 1700 CDT.

Table 9. Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T2 and T3 for IOP3 (9–10 October 1999).

a. Mean values.

	T2	Т3	T2	Т3	T2	Т3	T2	Т3	T2	T3	T2	Т3
Time(CDT)	u (m/s)	u (m/s)	v (m/s)	v (m/s)	w (m/s)	w (m/s)	Spd (m/s)	Spd (m/s)	Wdir (deg)	Wdir (deg)	T (C)	T (C)
1700-1730	1.14	0.95	-0.32	-0.21	-0.05	-0.06	1.20	1.00	284.27	282.37	25.78	26.64
1730-1800	0.51	0.37	0.02	0.04	-0.03	-0.04	0.54	0.42	263.43	261.36	24.48	25.45
1800-1830	0.02	0.02	0.27	0.17	-0.02	-0.03	0.41	0.31	199.14	214.86	23.75	24.05
1830-1900	-1.12	-0.95	0.14	0.05	-0.04	-0.02	1.15	0.99	98.46	91.03	21.98	22.37
1900-1930	-1.04	-1.03	0.46	0.34	-0.03	0.01	1.16	1.09	114.31	107.99	21.53	22.23
1930-2000	-0.98	-1.08	0.75	0.51	-0.01	0.03	1.24	1.21	127.60	114.47	20.36	20.77
2000-2030	-0.34	-0.40	0.82	0.39	0.00	0.00	0.96	0.66	159.63	137.70	20.22	20.19
2030-2100	0.38	0.19	0.68	0.28	0.00	-0.02	0.81	0.37	211.15	215.91	20.11	20.13
2100-2130	-0.09	-0.12	0.99	0.87	0.02	0.03	1.14	1.00	173.59	173.31	19.21	19.64
2130-2200	-0.18	-0.30	0.64	0.51	0.00	0.01	0.81	0.73	164.65	153.65	18.97	19.39
2200-2230	-0.92	-0.94	0.59	0.50	-0.01	0.01	1.16	1.16	124.39	120.07	17.87	18.53
2230-2300	-0.65	-0.80	0.84	0.39	0.00	-0.01	1.17	0.92	147.98	119.34	17.42	17.31
2300-2330	0.56	0.39	0.43	0.34	-0.02	-0.02	0.78	0.58	239.30	232.52	17.87	18.38

b. Turbulence statistics.

	T2	Т3	T2	T3	T2	Т3	T2	T3	T2	Т3	T2	Т3
Time(CDT)	ustar(m/s)	ustar(m/s)	w'T'(Km/s)	wT(Km/s)	u'u'	u'u'	v'v'	V ^t V ^t	w'w'	w'w'	TT	ידיד
1700-1730	0.07	0.09	0.00	0.00	0.28	0.25	0.04	0.04	0.01	0.02	0.19	0.20
1730-1800	0.02	0.05	0.00	0.00	0.04	0.03	0.04	0.04	0.00	0.00	0.07	0.17
1800-1830	0.05	0.12	0.00	0.00	0.02	0.04	0.09	0.05	0.00	0.00	80.0	0.08
1830-1900	80.0	0.06	0.01	0.01	0.07	0.12	0.03	0.05	0.00	0.00	0.47	0.80
1900-1930	0.05	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01	0.05	0.03	0.00	0.00	0.12	0.18
1930-2000	0.01	0.04	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.04	0.00	0.00	0.10	0.66
2000-2030	0.07	0.06	0.00	0.00	0.02	0.04	0.15	0.14	0.00	0.00	0.03	0.29
2030-2100	0.07	0.05	0.00	0.00	0.03	0.01	0.05	0.02	0.00	0.00	0.06	0.03
2100-2130	0.09	0.07	0.00	0.00	0.07	0.06	0.27	0.22	0.00	0.00	0.35	0.29
2130-2200	0.07	0.03	0.00	0.00	0.02	0.03	0.24	0.20	0.00	0.00	0.21	0.12
2200-2230	0.09	0.07	0.01	0.01	0.04	80.0	0.15	0.17	0.00	0.00	0.33	0.38
2230-2300	0.05	0.06	0.00	0.00	0.14	0.21	0.20	0.04	0.00	0.00	0.24	0.25
2300-2330	80.0	0.08	0.00	0.00	0.08	0.07	0.10	0.07	0.01	0.01	0.20	0.06

Table 10. Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1–T4 for IOP4 (10–11 October 1999).

No.
No.
1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.
1941 1941 1942 1943 1943 1943 1943 1943 1943 1943 1943
1900-1900 0,14 0,6 0,8 0,8 0,8 1,9 1,14 1,15 1,14 0,11 0,11 0,14 0,02 1,72 1,16 1,
1900 1900
200-2010
200-2020
200-2200
200-2020 200-2030 200-2040 200-2050 200-2050 200-2050 201-201-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-
2200-2200
230-2400 1.56
000-0000
000-0100
0100-0190 0130-0200 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-03000 0130-030000 0130-030000 0130-030000 0130-030000 0130-030000000000
0130-0200 0-31.9 0-37.5 0-37.5 0-37.5 0-38.5
0200-0230
0230-0300
0300-0330
030-0400
0400-0430 0430-05000 0430-0500 0430-
0430-0600 - 2.5 -3.87 3.64 -3.91 -4.7 -1.11 -1.63 -0.7 -0.09 -0.14 -0.07 0.01 2.64 4.08 4.08 4.08 4.08 8.02 74.13 65.73 80 12.41 16.11 16.67 0.660 0
0500-0500 0.43 0.45 0.31 0.55 0.98 1.41 0.59 0.09 0.14 0.05 0.09 0.14 0.05 0.01
0600-0630
Description
Time(CDT Time Tim
Note
Note
1830-1900
1830-1900
1900-1930
2000-2030
230-2400
2100-2130
230-2300
2200-2230
230-230-230
2330-2400 0.177 0.173 0.184 0.183 0.027 0.025 0.029 0.027 0.128 0.123 0.139 0.134 0.159 0.098 0.093 0.098 0.077 0.045 0.049 0.051 0.042 0.042 0.026 0.086 0.000 0.
2330-2400
000-0030 0100-0100 03.0 0.54 0.245 0.221 0.044 0.035 0.040 0.095 0.095 0.040 0.095 0.095 0.040 0.095 0
030-0100 0100-0130 0313 0313 0313 0313 0
010-0100 0130-0200 0200-0220 0200-02
0130-0200 0200-0230 0430 0.513 0.400 0.377 0.036 0.054 0.054 0.054 0.054 0.054 0.055
0200-0230 0.480 0.458 0.373 0.397 0.044 0.050 0.040 0.061 1.265 0.904 0.687 1.043 0.543 0.451 0.377 0.417 0.240 0.237 0.188 0.177 0.056 0.051 0.049 0.052 0.049 0.052 0.049 0.054 0.
0230-0300 0.433 0.513 0.400 0.377 -0.036 -0.054 -0.041 -0.054 1.35 1.16 0.856 1.053 0.462 0.485 0.457 0.197 0.281 0.221 0.181 0.061 0.052 0.049
0300-0330
0330-0400 0.489 0.490 0.395 0.396 0.039 0.051 -0.039 0.058 1.277 1.034 0.881 1.053 0.461 0.472 0.408 0.434 0.217 0.259 0.210 0.181 0.036 0.063 0.043
0400-0430
0430-0500 0.458 0.498 0.439 0.410 -0.032 0.042 -0.041 -0.058 1.478 1.112 0.917 1.108 0.39 0.495 0.448 0.471 0.173 0.262 0.238 0.202 0.037 0.042 0.050
0500-0530 0.444 0.441 0.400 0.389 0.032 0.040 0.038 0.054 1.239 0.85 0.87 1.093 0.433 0.427 0.429 0.461 0.172 0.225 0.211 0.182 0.038 0.043 0.047 0.049 0.048
0500-0500 0500 0

Table 11. Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1-T4 for

a. Mean v	alues.																							
Tower Time(CDT)	T1 m/s	T2 m/s	T3 m/s	T4 m/s	T1 deg	T2 deg	T3 deg	T4 deg	T1 C	T2 C	T3 C	T4 C												
,,,,,,	u	u,	u	u,	v,	v.	v.	v,	w.	W.	w.	w.	s,	s,	s,	s.	d	d,	d	d,	T,	T,	T.	T,
1730-1800	- 0.42	- 1.00	- 0.92	0.55	1.16	1.22	1.04	1.19	0.04	0.02	0.10	0.06	1.28	1.62	1.42	1.35	160.72	140.40	138.36	155.18	21.66	24.92	25.44	24.61
800-1830	- 0.29	1.08	- 0.96	0.64	1.16	1.05	0.87	0.97	- 0.03	0.01	0.08	0.05	1.25	1.52	1.31	1.18	167.07	134.50	132.10	146.09	19.88	23.01	23.24	22.17
830-1900	- 0.51	- 1.14	- 1.01	- 0.81	1.32	0.72	0.47	0.72	-0.03	- 0.00	0.06	0.02	1.49	1.37	1.12	1.09	159.87	121.47	114.48	131.49	18.99	21.55	22.10	20.86
900-1930	0.25	- 0.79	0.59	- 0.06	1.02	1.17	1.12	0.88	- 0.05	0.02	0.09	0.06	1.21	1.47	1.29	0.92	196.46	146.05	151.90	178.13	17.44	20.85	21.25	20.28
930-2000	- 0.14	0.85	- 0.67	0.38	1.13	1.28	1.12	1.04	-0.05	0.02	0.09	0.05	1.18	1.57	1.34	1.15	172.83	147.18	149.09	160.38	16.19	19.78	20.17	19.27
000-2030	- 0.41	- 1.11	- 1.07	- 0.91	1.02	0.85	0.68	0.79	- 0.06	-0.00	0.07	0.02	1.15	1.47	1.36	1.28	156.83	127.22	123.08	132.20	15.64	19.11	19.51	18.58
030-2100	- 0.83	- 1.45	- 1.34	- 0.99	1.15	1.05	0.83	1.10	- 0.06	- 0.00	0.07	0.02	1.44	1.83	1.60	1.50	143.09	125.19	121.64	137.69	15.54	18.50	18.80	17.81
100-2130	- 0.66	- 1.45	- 1.13	- 0.75	1.53	1.60	1.36	1.49	-0.04	0.03	0.11	0.04	1.69	2.17	1.79	1.68	156.56	137.71	140.17	152.86	15.70	18.83	19.15	18.02
2130-2200	- 0.56	- 1.34	- 1.11	- 0.62	1.79	1.84	1.67	1.70	- 0.04	0.05	0.13	0.07	1.90	2.30	2.04	1.84	162.24	143.70	145.87	159.39	15.83	19.19	19.61	18.44
2200-2230	- 0.58	- 1.36	- 1.20	- 0.55	1.94	2.01	2.02	2.20	- 0.05	0.06	0.16	0.10	2.05	2.45	2.38	2,29	163.41	145.63	149.19	165.75	16.20	19.61	20.19	19.42
2230-2300	- 0.77	1.46	1.36	0.70	2.02	1.87	1.82	1.99	-0.05	0.06	0.14	0.09	2.19	2.41	2.30	2.13	159.00	141.92	143.20	160.29	16.45	19.60	20.19	19.28
300-2330	- 0.51	1.23	- 1.11	- 0.52	1.87	1.86	1.84	1.93	- 0.04	0.05	0.14	0.08	1.98	2.26	2.18	2.02	164.91	146.79	148.87	164.87	16.17	19.45	20.04	19.16
2330-2400	- 0.21	- 0.88	- 0.81	- 0.24	1.98	2.12	2.11	2.14	-0.05	0.07	0.16	0.10	2.02	2.32	2.28	2.17	174.34	157.29	158.92	173.44	15.84	19.29	19.99	19.24
000-0030	- 0.12	- 0.86	- 0.81	- 0.20	1.99	2.13	2.14	2.15	- 0.03	0.07	0.16	0.10	2.01	2.32	2.30	2.18	176.72	157.95	159.14	174.61	15.71	19.13	19.71	18.96
0030-0100	0.03	- 0.75	0.69	0.06	2.11	2.24	2.25	2.17	-0.03	0.09	0.17	0.11	2.14	2.39	2.38	2.19	179.22	161.19	162.65	178.05	15.81	19.20	19.85	19.09
100-0130	0.31	- 0.41	0.36	0.23	2.31	2.43	2.37	2.21	0.02	0.09	0.18	0.14	2.37	2.50	2.43	2.25	187.98	170.42	171.28	185.75	16.33	19.56	20.17	19.44
0130-0200	0.60	- 0.10	- 0.15	0.40	2.57	2.78	2.65	2.41	- 0.01	0.12	0.18	0.15	2.68	2.81	2.69	2.47	193.49	177.71	176.59	189.10	16.58	19.80	20.38	19.61
200-0230	0.48	- 0.24	- 0.25	0.41	2.92	3.07	3.00	2.74	-0.02	0.12	0.19	0.17	3.00	3.12	3.05	2.80	189.64	175.42	175.27	188.36	16.93	20.13	20.74	20.02
230-0300	0.57	- 0.11	0.16	0.36	2.28	2.45	2.36	2.17	- 0.02	0.09	0.17	0.13	2.39	2.48	2.39	2.22	194.30	177.26	175.98	189.27	16.49	19.70	20.29	19.55
0300-0330	0.77	0.14	0.12	0.55	1.94	2.09	2.08	1.81	- 0.03	0.08	0.14	0.12	2.15	2.12	2.11	1.91	202.43	183.93	183.53	197.05	16.04	19.23	19.80	19.03
330-0400	0.98	0.18	0.15	0.65	2.48	2.53	2.58	2.26	-0.03	0.10	0.17	0.14	2.70	2.57	2.62	2.38	201.63	183.94	183.03	195.83	15.86	19.01	19.59	18.84
0400-0430	1.12	0.35	0.29	0.70	2.36	2.55	2.54	2.30	- 0.03	0.09	0.15	0.14	2.66	2.60	2.59	2.43	205.98	187.86	186.29	197.01	15.67	18.86	19.40	18.76
0430-0500	1.09	0.35	0.26	0.73	2.01	2.45	2.56	2.23	- 0.02	0.09	0.17	0.13	2.33	2.51	2.61	2.38	208.47	187.93	185.60	198.55	15.41	18.66	19.28	18.64
0500-0530	0.63	- 0.03	0.01	0.59	1.91	2.41	2.44	2.02	- 0.03	0.08	0.15	0.14	2.08	2.44	2.48	2.13	198.22	179.11	179.99	196.31	14.85	18.38	19.03	18.35
0530-0600	0.60	- 0.14	- 0.16	0.50	2.22	2.49	2.44	2.15	- 0.02	0.10	0.17	0.14	2.35	2.53	2.48	2.24	195.03	176.97	176.38	193.25	14.41	17.89	18.50	17.92
b. Turbul	ence e	tatisti	re																					
Tower	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	Т3	T4	T1	T2	Т3	T4	T1	T2	Т3	T4	T1	T2	Т3	T4
Time(CDT)	m/s		m/s	m/s	Km/s	Km/s	Km/s	Km/s	m²/s²	m²/s²		m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	C ²	C ²		C ²
	ustar	ustar	ustar	ustar	wT.	wT.	wT.	wT.	u'u'	u'u'	u'e'	u'u'	v'v'	v'v'	v'v'	$\mathbf{v}^{\mathbf{t}}\mathbf{v}^{\mathbf{t}}$	w'w'	w'w'	w'w'	w'w'	TT.	TT.	TT.	TT.

Tower	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	Т3	T4	T1	T2	Т3	T4	T1	T2	Т3	T4	T1	T2	Т3	T4
Time(CDT)	m/s	m/s	m/s	m/s	Km/s	Km/s	Km/s	Km/s	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	C²	C ²	C²	C ²
	ustar	ustar	ustar	ustar	wT,	wT _t	wT,	wT,	u'u',	u'u' _t	u'e'	0'u' _t	v'v'	v'v'	v'v'	$v^tv^t_{t}$	w'w'	w'w'	w'w'	w'w'	TT,	TT,	TT,	TT,
1730-1800	0.081	0.074	0.044	0.048	-0.014	0.004	0.007	0.004	0.052	0.040	0.029	0.033	0.106	0.126	0.101	0.086	0.009	0.009	0.007	0.006	0.482	0.620	0.672	0.650
1800-1830	0.089	0.022	0.046	0.054	- 0.011	- 0.006	- 0.008	0.002	0.086	0.088	0.033	0.023	0.138	0.045	0.041	0.040	0.011	0.007	0.005	0.002	0.192	0.204	0.388	0.304
1830-1900	0.154	0.053	0.039	0.035	-0.024	- 0.009	- 0.001	0.001	0.163	0.062	0.023	0.008	0.196	0.061	0.017	0.020	0.034	0.012	0.003	0.001	0.233	0.269	0.082	0.078
1900-1930	0.084	0.061	0.079	0.065	0.003	0.003	0.006	0.000	0.059	0.129	0.058	0.074	0.374	0.143	0.053	0.060	0.008	0.009	0.006	0.003	0.492	0.295	0.202	0.129
1930-2000	0.058	0.045	0.044	0.063	-0.004	0.001	0.000	0.000	0.031	0.039	0.034	0.055	0.089	0.108	0.091	0.084	0.005	0.004	0.004	0.003	0.191	0.157	0.197	0.114
2000-2030	0.064	0.096	0.100	0.091	-0.006	0.003	0.003	0.005	0.050	0.028	0.022	0.018	0.115	0.198	0.228	0.188	0.005	0.005	0.004	0.002	0.079	0.191	0.141	0.196
2030-2100	0.095	0.061	0.056	0.045	0.015	0.008	- 0.008	0.008	0.083	0.045	0.026	0.020	0.056	0.114	0.067	0.069	0.016	0.008	0.006	0.005	0.093	0.107	0.096	0.108
2100-2130	0.145	0.112	0.075	0.086	- 0.023	- 0.015	- 0.008	- 0.012	0.104	0.083	0.087	0.064	0.066	0.065	0.059	0.041	0.033	0.027	0.023	0.019	0.086	0.076	0.140	0.144
2130-2200	0.162	0.131	0.110	0.089	-0.026	-0.015	- 0.015	- 0.008	0.166	0.150	0.147	0.116	0.091	0.115	0.111	0.110	0.042	0.038	0.035	0.029	0.098	0.105	0.115	0.213
2200-2230	0.165	0.150	0.136	0.157	- 0.024	- 0.018	- 0.020	- 0.022	0.182	0.193	0.175	0.202	0.096	0.109	0.113	0.094	0.049	0.048	0.049	0.055	0.139	0.081	0.095	0.126
2230-2300	0.216	0.162	0.139	0.155	0.031	- 0.023	0.020	- 0.021	0.261	0.193	0.204	0.188	0.138	0.145	0.139	0.110	0.065	0.054	0.052	0.054	0.098	0.096	0.101	0.117
2300-2330	0.183	0.141	0.099	0.125	-0.028	- 0.021	0.015	- 0.020	0.227	0.169	0.169	0.149	0.160	0.168	0.146	0.104	0.054	0.044	0.040	0.043	0.135	0.089	0.094	0.102
2330-2400	0.191	0.132	0.118	0.137	-0.026	- 0.017	- 0.019	- 0.019	0.213	0.174	0.174	0.187	0.100	0.094	0.101	0.083	0.053	0.043	0.043	0.050	0.093	0.097	0.093	0.106
0000-0030	0.170	0.131	0.108	0.145	-0.025	- 0.019	- 0.016	- 0.016	0.187	0.181	0.179	0.174	0.092	0.092	0.088	0.079	0.047	0.043	0.042	0.053	0.105	0.099	0.099	0.114
0030-0100	0.182	0.122	0.108	0.150	-0.029	-0.016	- 0.016	- 0.019	0.241	0.228	0.215	0.228	0.112	0.126	0.119	0.101	0.058	0.051	0.049	0.057	0.135	0.118	0.136	0.157
0100-0130	0.175	0.139	0.084	0.208	-0.027	- 0.021	- 0.011	- 0.030	0.300	0.281	0.296	0.266	0.201	0.172	0.156	0.114	0.071	0.056	0.054	0.073	0.143	0.110	0.121	0.125
0130-0200	0.207	0.125	0.114	0.236	-0.029	- 0.017	- 0.016	- 0.036	0.392	0.324	0.364	0.350	0.189	0.164	0.153	0.110	0.091	0.070	0.069	0.089	0.136	0.127	0.152	0.198
0200-0230	0.236	0.184	0.122	0.266	-0.034	- 0.027	- 0.019	- 0.036	0.490	0.468	0.418	0.445	0.275	0.218	0.215	0.156	0.119	0.090	0.089	0.108	0.096	0.098	0.097	0.120
0230-0300	0.187	0.093	0.101	0.215	-0.028	- 0.017	- 0.012	- 0.029	0.330	0.309	0.307	0.284	0.174	0.143	0.129	0.093	0.072	0.056	0.055	0.068	0.123	0.139	0.144	0.145
0300-0330	0.162	0.139	0.171	0.191	-0.020	- 0.021	- 0.027	- 0.026	0.316	0.220	0.221	0.182	0.225	0.115	0.111	0.082	0.055	0.049	0.050	0.054	0.105	0.122	0.130	0.139
0330-0400	0.201	0.180	0.223	0.232	-0.024	- 0.025	- 0.030	- 0.029	0.429	0.311	0.370	0.361	0.172	0.137	0.154	0.117	0.076	0.062	0.071	0.078	0.075	0.082	0.090	0.089
0400-0430	0.202	0.220	0.225	0.235	- 0.024	- 0.028	- 0.030	- 0.030	0.400	0.339	0.336	0.342	0.237	0.157	0.183	0.124	0.075	0.070	0.073	0.080	0.070	0.080	0.080	0.092
0430-0500	0.137	0.188	0.217	0.235	-0.014	- 0.025	- 0.029	- 0.028	0.359	0.339	0.319	0.371	0.228	0.149	0.181	0.143	0.052	0.061	0.075	0.082	0.085	0.096	0.085	0.104
0500-0530	0.127	0.133	0.201	0.216	-0.017	- 0.018	- 0.030	- 0.026	0.332	0.258	0.302	0.240	0.250	0.155	0.179	0.115	0.045	0.054	0.065	0.072	0.116	0.124	0.127	0.101
0530-0600	0.144	0.133	0.125	0.223	-0.018	- 0.021	- 0.023	- 0.024	0.203	0.261	0.292	0.317	0.195	0.149	0.164	0.139	0.055	0.050	0.061	0.074	0.103	0.093	0.106	0.111
								И																<u>i</u>

Table 12. Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1-T4 for IOP6 (13-14 October 1999).

a. Mean	values.																							
Tower	T 1	T2	Т3	T4	T 1	T2	Т3	T4	T 1	T2	Т3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1 C	T2 C	T3 C	T4 C
Time(CDT)	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s_	m/s	m/s	m/s	deg	deg	deg	deg	T	Ϊ́Τ	T	T
		1.05	0.04	<u> </u>	1	1 41	1 47	1 01	0.10	0.13	0.00	0.05	1.28	1.78	1.76	1.52	40.58	36.75	32.65	47.60	13.93	17.30	19.06	177
1730-1800	- 0.38	- 1.05	- 0.94	-	- 1.20	-1.41	-1.47	- 1.01	- 0.10	-	- 0.09	- 0.05 - 0.07	1.60	1.59	1.69	1.54	245.13	40.59	36.01	54.69	11.44	14.92	15.96	
1800-1830	1.05	- 1.03	- 0.99		- 0.90	-1.21	-1.36	- 0.89	- 0.09	-	- 0.07									59.49	10.11			
1830-1900	0.66	- 1.20	- 1.09		- 0.93	- 1.18	- 1.23	- 0.79	- 0.09	- 0.12	- 0.06	- 0.05	1.36	1.69	1.66	1.56	244.02 122.40	45.72 47.17	41.76	59.89	9.56	13.50 12.66	14.45 13.61	14.1
1900-1930	- 0.15	-1.14	-0.99	- 1.20	- 0.89	- 1.06	- 1.11	-0.70	- 0.09	- 0.10	- 0.05	- 0.04	0.97	1.57	1.70	1.40	53.59	43.09	37.53	57.72	8.93	12.09	12.93	·
1930-2000	- 0.33	-1.16	-1.03	-	- 0.98	-1.24 -1.35	- 1.34	-0.81	- 0.09	- 0.10 - 0.10	- 0.06 - 0.07	- 0.04 - 0.04	1.06 0.98	1.80	1.78	1.68	43.58	41.00	34.97	52.96	8.00	11.50	12.36	
2000-2030	- 0.29	- 1.17	- 1.01	- 1.33	- 0.92		- 1.45	- 1.00	- 0.08	-		-		1.86					38.72	56.92	8.27	11.12	11.91	11.4
2030-2100	- 0.62	- 1.32	- 1.13	-1.39	- 1.04	-1.28	1.42	- 0.92 - 0.94	- 0.08	- 0.10 - 0.10	- 0.07	- 0.03 - 0.03	1.24	1.91	1.83	1.69	34.19	46.31	39.86	56.56	7.62	10.66	11.34	
2100-2130	- 0.63	-1.44	-1.13	1.44	- 0.99	- 1.22	-1.35	-	- 0.08	- 0.09	- 0.06	- 0.03	1.26	2.07	1.90	1.79	44.28	55.45	44.36	61.77	7.51	10.70	11.23	
2130-2200	- 0.84	- 1.69 - 1.84	- 1.31 - 1.45	1.56	- 0.88 - 0.76	- 1.16 - 0.98	-1.34	- 0.83 - 0.72	- 0.08	- 0.10	- 0.05	- 0.00	1.17	2.11	1.91	1.73	48.11	61.98	50.37	65.13	7.38	10.58	11.28	
2200-2230					-						- 0.02	0.00	0.68	1.60	1.41	1.37	91.11	75.39	61.28	70,62	6.70	9.69	10.39	9.9
2230-2300	- 0.50	1.46	- 1.19	- 1.26 - 0.58		- 0.46	- 0.70	0.47	0.06	- 0.07	- 0.00	0.03	0.38	1.14	0.69	0.64	137.37	87.96	81.12	108.10	6.28	9.23	9.47	8.8
2300-2330	- 0.18	-1.11 -1.33	- 0.67	- 0.92	0.22	- 0.04	- 0.11 - 0.47	- 0.33	- 0.07	- 0.08	- 0.03	0.00	0.49	1.40	1.10	1.01	70.89	72.13	65.27	72.16	5.96	9.18	9.68	8.9
2330-2400	0.42		- 0.96		0.36	- 0.42 - 0.65	- 0.80	- 0.55	- 0.07	- 0.09	- 0.04	- 0.00	0.67	1.58	1.33	1.28	47.28	65.22	52.49	64.23	5.66	8.24	8.99	8.5
0000-0030		1.43	- 1.04	- 1.13	-										1.25		63.04	69.90	59.84	75.85	4.94	7.86	8.18	7.89
0030-0100	0.29	1.44	- 1.07	- 1.08	0.28	-0.52	- 0.61	- 0.28 - 0.37	- 0.07	- 0.08 - 0.07	- 0.04 - 0.03	0.01	0.44	1.54	1.14	1.13	65.24	69.58	56.88	70.81	5.38	8.15	8.78	8.4
0100-0130	0.29	1.35	- 0.95	- 1.06	0.28	0.51	- 0.62 - 0.51	-0.28	0.07	- 0.07	- 0.03	0.00	0.49	1.45	0.94	0.87	58.56	67.99	57.55	70.90	5.90	8.66	9.06	8.5
0130-0200	- 0.10	- 1.10 - 1.07	- 0.77 - 0.82	- 0.80 - 1.07	- 0.43 - 0.55	- 0.47 - 0.69	- 0.72	- 0.57	- 0.06 - 0.07	- 0.08	- 0.04	- 0.01	0.60	1.28	1.10	1.22			48.30	61.78	5.80	8.78	9.55	9.0
0200-0230	0.49	- 0.73	0.04	- 0.24	- 0.11	- 0.33	- 0.36	- 0.32	- 0.05	- 0.03	- 0.01	0.02	0.54	0.84	0.51	0.62	281.40	67.33	208.77	127,73	5.53	8.20	8.44	8.0
0230-0300	0.49	- 0.73 - 0.92	- 0.74	- 1.03	- 0.70	- 0.80	- 0.81	- 0.62	- 0.07	- 0.09	- 0.04	0.00	0.75	1.22	1.11	1.21	161.50		40.48	57.79	5.38	8.51	9.09	8.4
0330-0400	- 0.02	- 1.04	- 0.79	- 1.04	0.53	-0.73	- 0.82	- 0.65	- 0.07	- 0.08	- 0.05	0.01	0.54	1.28	1.15	1.23	171.05	55.32	44.53	58.39	4.55	7.38	8.27	7.8
0400-0430	- 0.13	- 1.06	- 0.78	- 1.02	- 0.67	0.75	- 0.79	- 0.60	0.08	- 0.08	- 0.05	0.01	0.69	1.31	1.12	1.19	34.17	54.52	44.52	59.38	4.52	7.45	8.27	7.8
0430-0500	- 0.08	- 1.07	- 0.81	- 1.03	- 0.83	- 0.93	-1.01	- 0.73	- 0.08	- 0.08	- 0.06	- 0.01	0.84	1.42	1.30	1.27	98.00	49.21	39.00	54.95	3.91	7.09	7.96	7.43
0500-0530	0.44	- 0.60	- 0.51	- 0.80	- 0.51	- 0.65	- 0.85	- 0.79	0.07	- 0.06	- 0.05	- 0.01	0.90	0.95	1.04	1.16	208,11	108.85	82.57	43.72	3.60	6.59	7.45	7.01
0530-1600	0.88	- 0.00	0.02	- 0.10	0.75	-0.86	- 0.90	- 1.05	0.08	- 0.07	- 0.07	- 0.02	1.31	0.89	0.94	1.05	306.13	217.24	199.29	22.05	3.40	6.41	6.66	6.09
		- president record	-		1						L	<u> </u>					The second of			Tarmata.				
b. Turbul										70	T 0		T4	To	тэ	T4	T1	Т2	Т3	T4	T1	T2	тз	T4
Tower Time(CDT)	T1 m/s r	T2 m/s	T3 m/s	T4 m/s	T1 Km/s	T2 Km/s	T3 Km/s	T4 Km/s	T1 m²/s²	T2 m²/s²	T3 m²/s²	T4 m²/s²	T1 m²/s²	T2 m²/s²	T3 m²/s²		m²/s²	m ² /s ²	m²/s²	m²/s²			C²	C ²
,		ustar	ustar	ustar	wT.	wT,	wT,	wT,	a'n'	u'u',	u'u'.	u'u',	V'V'	v'v'	v'v'	v'v'	w'w',	w'w'	w'w'	w'w'	TT,	TT,	TT,	TT.
1730-1800	0.119	0.133	0.138	0.162	- 0.028	- 0.025	0.023	-0.014	0.062	0.075	0.109	0.11	0.060	0.051	0.053	0.080	0.017	0.024	0.028	0.045	0.947	0.831	0.815	0.73
1800-1830		0.088	0.093	0.104	- 0.021	- 0.017	- 0.017	- 0.020	0.574	0.041	0.044	0.059	0.534	0.022	0.031	0.031	0.008	0.009	0.012	0.013	0.172	0.189	0.14	0.18
1830-1900		0.085	0.080	0.083	0.005	- 0.009	-0.011	0.013	0.174	0.037	0.03	0.041	0.579	0.052	0.046	0.046	0.006	0.010	0.009	0.011	0.331	0.329	0.366	0.29
1900-1930		0.087	0.072	0.076	-0.011	- 0.014	-0.009	-0.012	0.041	0.04	0.03	0.039	0.128	0.026	0.027	0.029	0.013	0.011	0.008	0.009	0.102	0.107	0.156	11-
1930-2000		0.124	0.104	0.095	- 0.015	-0.014	-0.016	0.012	0.05	0.071	0.055	0.059	0.060	0.041	0.032	0.032	0.019	0.021	0.017	0.014	0.153	0.111	0.201	0.17
2000-2030	-	0.135	0.125	0.116	- 0.012	- 0.016	- 0.019	- 0.018	0.058	0.081	0.077	0.065	0.035	0.049	0.047	0.049	0.016	0.026	0.024	0.021	0.108	0.087	0.08	0.11
2030-2100		0.158	0.149	0.138	- 0.020	- 0.022	- 0.023	- 0.020	0.11	0.103	0.101	0.133	0.073	0.085	0.064	0.073	0.035	0.033	0.030	0.025	0.059	0.061	0.074	0.09
2100-2130		0.167	0.145	0.136	- 0.017	- 0.020	- 0.019	- 0.020	0.118	0.146	0.117	0.112	0.107	0.096	0.068	0.076	0.033	0.035	0.028	0.026	0.077	0.069	0.064	0.06
2130-2200	0.183	0.187	0.169	0.156	-0.018	- 0.021	-0.023	-0.022	0.156	0.16	0.165	0.13	0.093	0.096	0.081	0.075	0.046	0.048	0.040	0.032	0.062	0.052	0.064	0.06
2200-2230	0.168	0.185	0.171	0.165	- 0.022	- 0.022	- 0.026	-0.024	0.115	0.15	0.133	0.148	0.078	0.105	0.100	0.077	0.041	0.053	0.047	0.035	0.077	0.087	0.103	0.10
230-2300	0.172	0.178	0.141	0.126	-0.025	- 0.028	- 0.022	-0.017	0.126	0.155	0.132	0.11	0.173	0.201	0.083	0.066	0.023	0.025	0.023	0.021	0.145	0.201	0.245	6.07
300-2330	0.096	0.058	0.025	0.036	- 0.001	- 0.004	- 0.002	-0.002	0.046	0.042	0.025	0.04	0.033	0.053	0.024	0.065	0.003	0.002	0.001	0.003		0.145	0.207	-
2330-2400	0.091	0.062	0.063	0.052	- 0.008	- 0.002	0.002	0.000	0.041	0.04	0.053	0.048	0.027	0.822	0.062	0.048	0.003	0.002	0.001	0.000	0.101	0.324	0.177	0.04
000-0030	0.081	0.072	0.060	0.054	- 0.012	-0.011	- 0.008	- 0.006	0.031	0.032	0.024	0.023	0.044	0.045	0.045	0.042	0.009	0.007	0.006	0.005	0.091	0.160	0.102	0.04
030-0100	0.089	0.083	0.079	0.067	- 0.011	-0.012	- 0.008	-0.005	0.033	0.042	0.044	0.048	0.025	0.039	0.041	0.040	0.009	0.010	0.008	0.007	0.102	0.070	0.077	0.09
100-0130	0.099	0.079	0.053	0.042	- 0.008	- 0.009	- 0.006	- 0.003	0.047	0.04	0.027	0.041	0.023	0.030	0.021	0.014	0.006	0.006	0.004	0.002	0.062	0.071	0.069	0.05
130-0200	0.135	0.096	0.070	0.047	- 0.003	- 0.008	- 0.007	-0.003	0.113	0.039	0.056	0.056	0.010	0.087	0.040	0.036	0.003	0.002	0.002	0.002	0.028	0.108	0.121	0.08
	0.088	0.084	0.061	0.038	- 0.004	- 0.010	- 0.906	- 0.002	0.037	0.057		0.034	0.055	0.016	0.015	0.011	0.002	0.003	0.002	0.001	0.171	0.188	0.125	0.04
200-0230	0.050	0.059	0.072	0.092	0.002	- 0.002	- 0.006	0.009	0.021	0.054	0.059	0.351	0.034	0.056	0.152	0.043	0.001	0.002	0.001	0.001	0.058	0.164	0.339	0.57
			0.00	0.059	- 0.002	0.016	0.003	0.001	0.087	0.103	0.131	0.117	0.034	0.017	0.020	0.018	0.001	0.003	0.002	0.001	0.488	0.419	0.2	0.18
230-0300	-	0.119	0.070	0.037	01000																			11
230-0300 300-0330	0.076	0.119 0.080		0.052	0.005	- 0.011	0.016	-0.004	0.037	0.044	0.055	0.043	0.013	0.031	0.022	0.026	0.002	0.005	0.004	0.002	0.092	0.121	0.104	0.04
230-0300 300-0330 330-0400	0.076 0.078		0.084			$\overline{}$	- 0.010 - 0.005		0.037 0.023	0.044 0.033	_	0.043 0.019		0.031 0.031	0.022 0.027			0.005 0.004	0.004 0.003			0.121 0.077		1
0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430	0.076 0.078 0.054	0.080	0.084 0.058	0.052	0.005 0.002	- 0.011		- 0.002			0.04					0.022		0.004	0.003		0.060		0.053	0.04
230-0300 300-0330 330-0400 400-0430	0.076 0.078 0.054	0.080 0.064 0.091	0.084 0.058 0.082	0.052 0.032 0.070	0.005 0.002 - 0.006	- 0.011 - 0.007	- 0.005	- 0.002 - 0.007	0.023	0.033 0.047	0.04 0.04	0.019	0.011 0.012	0.031 0.025 0.068	0.027	0.022 0.024 0.071	0.001 0.003 0.008	0.004 0.011 0.013	0.003 0.010 0.010	0.001 0.007 0.008	0.060 0.140 0.041	0.077 0.046	0.053	0.04

Table 13. Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T2–T4 for IOP7 (17–18 October 1999).

a. Mean values.

$\begin{array}{c c} \text{m/s} & \text{m/s} \\ \hline s_t & s_t \\ \hline 1.89 & 1.64 \\ \hline 1.98 & 1.91 \\ \hline 1.95 & 1.85 \\ \hline 2.19 & 2.00 \\ \hline 1.97 & 1.77 \\ \hline 1.86 & 1.77 \\ \hline 1.77 & 1.58 \\ \hline 1.28 & 1.49 \\ \hline 1.33 & 1.09 \\ \hline \end{array}$	1.43 1.61 1.75 1.80 1.64 1.51 1.65 1.40	deg d t 24.51 26.71 31.66 31.72 38.72 49.71 53.00 75.76	deg d t 19.68 30.96 42.04 29.04 35.60 48.66 58.90 53.85	deg d 40.67 38.38 38.61 43.92 47.41 58.19 67.71 74.21	C F ₁ 9.65 8.38 7.62 6.83 6.07 5.36 4.30	C T _t 8.93 8.53 7.54 7.21 6.48 5.73 4.93	C T _t 8.98 7.94 7.60 6.71 6.48 5.73
1.89 1.64 1.98 1.91 1.95 1.85 2.19 2.00 1.97 1.77 1.86 1.77 1.71 1.58 1.28 1.49	1.43 1.61 1.75 1.80 1.64 1.51 1.65	24.51 26.71 31.66 31.72 38.72 49.71 53.00	19.68 30.96 42.04 29.04 35.60 48.66 58.90	40.67 38.38 38.61 43.92 47.41 58.19 67.71	9.65 8.38 7.62 6.83 6.07 5.36	8.93 8.53 7.54 7.21 6.48 5.73	8.98 7.94 7.60 6.71 6.48 5.73
1.98 1.91 1.95 1.85 2.19 2.00 1.97 1.77 1.86 1.77 1.77 1.58 1.28 1.49	1.61 1.75 1.80 1.64 1.51 1.65 1.40	26.71 31.66 31.72 38.72 49.71 53.00	30.96 42.04 29.04 35.60 48.66 58.90	38.38 38.61 43.92 47.41 58.19 67.71	8.38 7.62 6.83 6.07 5.36	8.53 7.54 7.21 6.48 5.73	7.94 7.60 6.71 6.48 5.73
1.95 1.85 2.19 2.00 1.97 1.77 1.86 1.77 1.77 1.58 1.28 1.49	1.75 1.80 1.64 1.51 1.65 1.40	31.66 31.72 38.72 49.71 53.00	42.04 29.04 35.60 48.66 58.90	38.61 43.92 47.41 58.19 67.71	7.62 6.83 6.07 5.36	7.54 7.21 6.48 5.73	7.60 6.71 6.48 5.73
2.19 2.00 1.97 1.77 1.86 1.77 1.77 1.58 1.28 1.49	1.80 1.64 1.51 1.65 1.40	31.72 38.72 49.71 53.00	29.04 35.60 48.66 58.90	43.92 47.41 58.19 67.71	6.83 6.07 5.36	7.21 6.48 5.73	6.71 6.48 5.73
1.97 1.77 1.86 1.77 1.77 1.58 1.28 1.49	1.64 1.51 1.65 1.40	38.72 49.71 53.00	35.60 48.66 58.90	47.41 58.19 67.71	6.07 5.36	6.48 5.73	6.48 5.73
1.86 1.77 1.77 1.58 1.28 1.49	1.51 1.65 1.40	49.71 53.00	48.66 58.90	58.19 67.71	5.36	5.73	5.73
1.77 1.58 1.28 1.49	1.65 1.40	53.00	58.90	67.71			
1.28 1.49	1.40				4.30	4.93	5.10
		75.76	53.85	74.21			
1.33 1.09	1.26			74.21	4.10	4.81	4.16
		71.99	77.39	78.15	3.91	4.33	4.13
1.03 1.01	1.19	82.32	80.39	95.06	3.41	3.94	3.86
1.09 1.05	1.00	94.65	107.07	108.41	3.20	3.65	3.65
1.22 1.05	1.09	113.86	105.90	129.37	2.71	3.19	2.97
1.36 1.42	1.31	109.97	63.47	99.96	2.18	2.47	2.32
1.47 1.16	1.55	106.82	80.63	81.09	2.20	2.86	2.52
1.28 0.96	0.95	105.04	102.13	104.09	2.79	3.66	2.90
1.17 1.10	1.05	103.89	103.60	119.17	3.50	4.53	3.91
1.35 1.10	1.21	100.85	93.88	117.02	4.13	4.92	4.41
1.29 1.04	1.07	96.51	98.00	111.10	4.50	5.33	4.73
1.37 1.03	1.02	96.07	91.36	112.25	4.77	5.14	4.89
1.35 1.22	1.09	93.38	97.23	106.74	4.72	5.21	4.52
1.41 1.29	1.34	99.54	91.40	112.14	4.53	4.81	4.20
1.40 1.43	1.33	92.42	94.52	105.39	3.83	3.57	3.53
1.82 1.57	1.63	104.40	106.47	111.75	2.34	2.73	2.37
1.31 0.64	0.86	108.34	207.49	152.39	1.70	2.12	1.78
	1.09 1.05 1.22 1.05 1.36 1.42 1.47 1.16 1.28 0.96 1.17 1.10 1.35 1.10 1.37 1.03 1.35 1.22 1.41 1.29 1.40 1.43 1.82 1.57	1.03 1.01 1.19 1.09 1.05 1.00 1.22 1.05 1.09 1.36 1.42 1.31 1.47 1.16 1.55 1.28 0.96 0.95 1.17 1.10 1.05 1.35 1.10 1.21 1.29 1.04 1.07 1.37 1.03 1.02 1.35 1.22 1.09 1.41 1.29 1.34 1.40 1.43 1.33 1.82 1.57 1.63	1.03 1.01 1.19 82.32 1.09 1.05 1.00 94.65 1.22 1.05 1.09 113.86 1.36 1.42 1.31 109.97 1.47 1.16 1.55 106.82 1.28 0.96 0.95 105.04 1.17 1.10 1.05 103.89 1.35 1.10 1.21 100.85 1.29 1.04 1.07 96.51 1.37 1.03 1.02 96.07 1.35 1.22 1.09 93.38 1.41 1.29 1.34 99.54 1.40 1.43 1.33 92.42 1.82 1.57 1.63 104.40	1.33 1.09 1.26 71.99 77.39 1.03 1.01 1.19 82.32 80.39 1.09 1.05 1.00 94.65 107.07 1.22 1.05 1.09 113.86 105.90 1.36 1.42 1.31 109.97 63.47 1.47 1.16 1.55 106.82 80.63 1.28 0.96 0.95 105.04 102.13 1.17 1.10 1.05 103.89 103.60 1.35 1.10 1.21 100.85 93.88 1.29 1.04 1.07 96.51 98.00 1.37 1.03 1.02 96.07 91.36 1.35 1.22 1.09 93.38 97.23 1.41 1.29 1.34 99.54 91.40 1.40 1.43 1.33 92.42 94.52 1.82 1.57 1.63 104.40 106.47	1.33 1.09 1.26 71.99 77.39 78.15 1.03 1.01 1.19 82.32 80.39 95.06 1.09 1.05 1.00 94.65 107.07 108.41 1.22 1.05 1.09 113.86 105.90 129.37 1.36 1.42 1.31 109.97 63.47 99.96 1.47 1.16 1.55 106.82 80.63 81.09 1.28 0.96 0.95 105.04 102.13 104.09 1.17 1.10 1.05 103.89 103.60 119.17 1.35 1.10 1.21 100.85 93.88 117.02 1.29 1.04 1.07 96.51 98.00 111.10 1.37 1.03 1.02 96.07 91.36 112.25 1.35 1.22 1.09 93.38 97.23 106.74 1.41 1.29 1.34 99.54 91.40 112.14 1.	1.33 1.09 1.26 71.99 77.39 78.15 3.91 1.03 1.01 1.19 82.32 80.39 95.06 3.41 1.09 1.05 1.00 94.65 107.07 108.41 3.20 1.22 1.05 1.09 113.86 105.90 129.37 2.71 1.36 1.42 1.31 109.97 63.47 99.96 2.18 1.47 1.16 1.55 106.82 80.63 81.09 2.20 1.28 0.96 0.95 105.04 102.13 104.09 2.79 1.17 1.10 1.05 103.89 103.60 119.17 3.50 1.35 1.10 1.21 100.85 93.88 117.02 4.13 1.29 1.04 1.07 96.51 98.00 111.10 4.50 1.37 1.03 1.02 96.07 91.36 112.25 4.77 1.35 1.22 1.09 93.3	1.33 1.09 1.26 71.99 77.39 78.15 3.91 4.33 1.03 1.01 1.19 82.32 80.39 95.06 3.41 3.94 1.09 1.05 1.00 94.65 107.07 108.41 3.20 3.65 1.22 1.05 1.09 113.86 105.90 129.37 2.71 3.19 1.36 1.42 1.31 109.97 63.47 99.96 2.18 2.47 1.47 1.16 1.55 106.82 80.63 81.09 2.20 2.86 1.28 0.96 0.95 105.04 102.13 104.09 2.79 3.66 1.17 1.10 1.05 103.89 103.60 119.17 3.50 4.53 1.35 1.10 1.21 100.85 93.88 117.02 4.13 4.92 1.29 1.04 1.07 96.51 98.00 111.10 4.50 5.33 1.37 1.03<

b. Turb	ulence	statistics
-		

Tower	T2	Т3	T4	T2	Т3	T4	T2	13	14	T2	13	14	12	13	14	12	13	14
Time(CDT)	m/s	m/s	m/s	Km/s	Km/s	Km/s	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	m²/s²	C ²	C ²	C²
	ustar t	ustar t	ustar	H	H,	H	u'u' _t	u'u'	u'u' _t	v'v'	v'v'	v'v'	w'w'	w'w'	w'w'	T'T't	T'T'	T'T'
1830-1900	0.122	0.056	0.047	0.013	0.001	0.004	0.076	0.049	0.032	0.025	0.015	0.019	0.010	0.002	0.001	0.605	0.910	1.051
1900-1930	0.120	0.093	0.072	- 0.021	- 0.014	~ 0.011	0.070	0.107	0.066	0.079	0.069	0.073	0.019	0.013	0.004	0.268	0.262	0.336
1930-2000	0.144	0.122	0.111	- 0.032	- 0.018	- 0.020	0.117	0.115	0.108	0.126	0.119	0.236	0.025	0.022	0.017	0.647	0.523	1.487
2000-2030	0.162	0.128	0.120	- 0.029	- 0.023	- 0.022	0.105	0.084	0.069	0.075	0.055	0.051	0.039	0.027	0.024	0.244	0.120	0.136
2030-2100	0.122	0.097	0.106	- 0.023	- 0.018	- 0.018	0.065	0.059	0.061	0.070	0.045	0.040	0.023	0.014	0.018	0.159	0.136	0.108
2100-2130	0.056	0.052	0.059	- 0.004	- 0.009	- 0.009	0.023	0.024	0.029	0.022	0.019	0.057	0.003	0.005	0.006	0.114	0.131	0.225
2130-2200	0.092	0.081	0.072	- 0.017	- 0.015	- 0.013	0.050	0.067	0.035	0.038	0.049	0.025	0.008	0.006	0.008	0.270	0.257	0.117
2200-2230	0.090	0.066	0.067	- 0.001	- 0.003	- 0.009	0.019	0.051	0.050	0.108	0.054	0.044	0.001	0.001	0.002	0.071	0.080	0.207
2230-2300	0.095	0.042	0.108	- 0.003	- 0.001	- 0.015	0.026	0.014	0.081	0.102	0.060	0.154	0.001	0.000	0.003	0.048	0.055	0.323
2300-2330	0.047	0.018	0.025	- 0.004	- 0.000	0.000	0.023	0.015	0.012	0.006	0.012	0.007	0.001	0.000	0.000	0.152	0.029	0.031
2330-2400	0.038	0.027	0.037	0.000	- 0.000	- 0.001	0.017	0.029	0.022	0.043	0.022	0.030	0.000	0.000	0.000	0.029	0.034	0.119
0000-0030	0.017	0.029	0.027	- 0.000	0.001	0.000	0.013	0.015	0.013	0.007	0.019	0.012	0.000	0.000	0.000	0.025	0.076	0.057
0030-0100	0.024	0.085	0.089	0.001	- 0.009	- 0.003	0.019	0.052	0.034	0.018	0.064	0.157	0.000	0.010	0.004	0.095	0.073	0.229
0100-0130	0.058	0.092	0.137	- 0.004	- 0.006	- 0.014	0.059	0.082	0.128	0.007	0.060	0.083	0.004	0.011	0.022	0.088	0.080	0.079
0130-0200	0.072	0.056	0.061	- 0.005	- 0.002	- 0.003	0.028	0.031	0.044	0.010	0.029	0.038	0.007	0.006	0.006	0.110	0.129	0.103
0200-0230	0.077	0.080	0.071	- 0.004	- 0.003	- 0.003	0.035	0.053	0.039	0.037	0.032	0.043	0.009	0.013	0.011	0.041	0.046	0.042
0230-0300	0.095	0.099	0.095	- 0.005	- 0.006	- 0.006	0.056	0.060	0.055	0.042	0.040	0.054	0.015	0.015	0.019	0.020	0.017	0.019
0300-0330	0.087	0.080	0.089	- 0.005	- 0.005	- 0.006	0.037	0.041	0.050	0.027	0.024	0.035	0.011	0.011	0.014	0.029	0.034	0.053
0330-0400	0.082	0.048	0.065	- 0.007	- 0.004	- 0.004	0.038	0.029	0.031	0.023	0.015	0.018	0.011	0.005	0.008	0.037	0.050	0.039
0400-0430	0.023	0.018	0.026	- 0.001	- 0.001	- 0.001	0.009	0.012	0.014	0.007	0.016	0.015	0.001	0.001	0.001	0.018	0.025	0.047
0430-0500	0.030	0.021	0.012	- 0.002	- 0.000	0.000	0.016	0.016	0.026	0.010	0.012	0.017	0.001	0.000	0.000	0.038	0.049	0.119
0500-0530	0.045	0.034	0.013	0.002	- 0.005	- 0.002	0.040	0.031	0.024	0.021	0.028	0.014	0.001	0.003	0.001	0.071	0.452	0.157
0530-0600	0.066	0.124	0.103	- 0.007	- 0.015	- 0.018	0.076	0.155	0.128	0.040	0.080	0.057	0.007	0.026	0.022	0.306	0.072	0.126
0600-0630	0.048	0.079	0.146	- 0.003	- 0.003	0.009	0.051	0.281	0.307	0.067	0.236	0.124	0.008	0.005	0.013	0.215	0.139	0.311
		L	$\overline{}$											L	Lancardon and a second			

Table 14. Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1-T3 for IOP8 (19-20 October 1999).

_	4.0	 100	2011

Tower	T1	T2	Т3	T1	T2	T3	T1	T2	Т3	T1	T2	Т3	T1	T2	T3	T1	T2	Т3
Time(CDT)	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	deg	deg	deg	С	С	С						
	u	u,	u,	v,	v	v.	w _t	w	w,	St	5	St	d _t	ď	d _t	T _t	T,	T,
1800-1830	0.88	0.16	0.12	- 1.60	- 1.70	- 1.47	- 0.11	- 0.11	- 0.04	1.84	1.71	1.48	331.41	319.90	255.03	8.60	11.59	11.64
1830-1900	0.50	- 0.21	- 0.16	- 1.62	- 1.71	- 1.49	- 0.11	- 0.12	- 0.04	1.71	1.73	1.50	340.68	59.09	54.60	8.15	11.37	11.66
1900-1930	- 0.16	0.90	- 0.74	- 1.58	- 1.65	- 1.42	~ 0.11	- 0.12	- 0.02	1.59	1.88	1.60	29.21	28.54	27.55	8.17	11.40	11.49
1930-2000	0.03	- 0.73	- 0.49	- 1.26	- 1.64	- 1.34	~ 0.09	- 0.11	- 0.03	1.35	1.81	1.44	182.28	24.33	20.36	6.80	10.33	10.03
2000-2030	- 0.31	- 1.61	- 1.06	0.77	0.40	0.08	- 0.04	- 0.03	0.03	0.87	1.80	1.26	153.74	101.21	93.07	4.12	7.70	7.98
2030-2100	- 0.46	- 1.81	- 1.79	0.26	0.29	0.21	- 0.06	- 0.04	0.01	0.57	1.84	1.81	117.49	99.07	96.95	3.52	6.87	7.51
2100-2130	- 0.30	- 1.75	- 1.77	0.27	0.17	0.22	- 0.06	- 0.05	0.01	0.42	1.76	1.78	133.73	95.37	96.92	2.94	6.44	7.27
2130-2200	- 0.52	- 1.84	- 1.73	- 0.17	- 0.07	- 0.08	- 0.08	- 0.06	- 0.00	0.57	1.86	1.75	71.52	87.87	87.14	2.51	5.75	6.44
2200-2230	- 0.49	- 1.84	- 1.74	0.16	0.15	0.12	- 0.07	- 0.06	0.00	0.57	1.86	1.76	109.44	94.67	93.94	2.29	5.34	6.09
2230-2300	- 0.47	- 1.91	- 1.76	0.05	0.08	0.18	- 0.07	- 0.06	0.01	0.56	1.92	1.78	97.83	92.62	95.82	1.77	4.82	5.56
2300-2330	- 0.18	- 1.60	- 1.62	0.55	0.45	0.36	- 0.05	- 0.02	0.01	0.62	1.68	1.68	154.83	105.46	103.00	1.71	4.83	5.41
2330-2400	- 0.26	- 1.79	- 1.79	0.13	0.04	0.11	- 0.07	- 0.05	0.00	0.35	1.80	1.80	111.14	91.33	93.70	1.16	4.28	5.00
0000-0030	- 0.28	~ 1.60	- 1.65	0.57	0.55	0.50	- 0.05	- 0.02	0.02	0.64	1.70	1.73	152.40	108.89	106.79	1.13	4.07	4.60
0030-0100	- 0.31	- 1.75	- 1.58	0.52	0.53	0.50	- 0.05	- 0.02	0.02	0.62	1.83	1.66	147.48	106.80	107.57	1.15	4.28	4.80
0100-0130	- 0.34	- 1.83	- 1.74	0.69	0.65	0.63	- 0.05	- 0.01	0.02	0.79	1.96	1.86	151.18	109.52	109.75	1.67	4.78	5.38
0130-0200	- 0.02	- 1.39	- 1.23	0.91	0.74	0.63	- 0.04	- 0.00	0.03	0.92	1.59	1.39	178.90	117.89	116.78	1.75	4.73	5.26
0200-0230	0.09	- 1.35	- 1.35	1.37	1.11	0.91	- 0.03	0.02	0.03	1.38	1.76	1.64	183.82	129.38	124.07	2.21	4.96	5.35
0230-0300	0.14	- 1.18	- 1.14	1.61	1.43	0.99	- 0.03	0.03	0.04	1.62	1.87	1.52	185.27	140.39	131.06	2.55	5.41	5.41
0300-0330	0.23	- 1.07	- 0.88	1.61	1.60	1.28	- 0.02	0.04	0.04	1.65	1.95	1.59	188.57	145.75	144.50	2.91	5.90	6.16
0330-0400	0.43	- 0.89	- 0.67	1.52	1.61	1.28	- 0.03	0.05	0.04	1.59	1.85	1.46	196.10	150.94	152.26	2.93	6.13	6.51
0400-0430	0.31	- 1.02	- 0.85	1.68	1.72	1.48	- 0.02	0.05	0.05	1.72	2.01	1.73	190.65	149.19	150.48	3.28	6.27	6.64
0430-0500	0.52	- 0.85	- 0.62	1.65	1.84	1.51	- 0.02	0.06	0.05	1.74	2.04	1.64	197.86	154.95	157.96	2.95	6.12	6.52
0500-0530	0.60	- 0.84	- 0.81	1.57	1.90	1.87	- 0.02	0.06	0.05	1.70	2.09	2.06	201.19	156.05	156.43	2.52	5.75	6.34
0530-0600	0.93	- 0.50	- 0.54	1.60	1.88	1.85	- 0.02	0.07	0.05	1.87	1.96	1.94	210.29	164.83	163.50	2.59	5.54	6.07
0600-0630	1.11	- 0.23	- 0.26	1.45	1.77	1.73	- 0.01	0.06	0.04	1.85	1.83	1.78	217.20	172.47	171.83	2.44	5.43	5.91
0630-0700	1.42	0.10	0.04	1.88	2.25	2.18	- 0.01	0.08	0.05	2.38	2.27	2.20	217.34	182.37	181.06	2.71	5.75	6.29
0700-0730	1.32	0.12	0.08	2.04	2.38	2.31	- 0.01	0.10	0.05	2.47	2.42	2.34	213.21	182.84	181.89	3.32	6.29	6.84
0730-0800	1.30	0.18	0.12	2.57	3.27	3.31	0.03	0.11	0.07	2.94	3.34	3.38	206.78	183.08	181.90	5.48	8.44	9.08
0800-0830	1.51	0.33	0.33	3.54	3.88	3.73	0.03	0.17	0.13	3.92	3.96	3.81	203.36	184.87	185.03	7.84	10.84	11.45
0830-0900	1.85	0.69	0.67	4.61	4.99	4.71	0.02	0.23	0.13	5.05	5.12	4.85	201.95	187.59	188.00	9.85	12.92	13.57
0900-0930	2.58	1.49	1.40	4.27	4.90	4.86	0.02	0.19	0.09	5.12	5.23	5.18	211.68	197.21	195.71	11.78	14.78	15.49
0930-1000	3.26	2.39	2.29	3.80	4.42	4.99	- 0.02	0.17	0.08	5.13	5.13	5.58	220.63	208.52	204.74	13.34	16.30	16.93

b. Turbul	ence sta	atistics.																
Tower	T1	T2	Т3	T1	T2	Т3	T1	T2	Т3	T1	T2	Т3	T1	T2	T3	T1	T2	_T3
Time(CDT)	m/s	m/s	m/s	Km/s	Km/s	Km/s	m²/s²	C ²	C ²	C ²								
	ustar t	ustar t	ustar L	H	H	H	u'u',	u'u',	u'u'	v'v'	v'v'	v'v'	w'w'	w'w'	w'w'	T'T'	T'T'	TT,
1800-1830	0.029	0.023	0.016	- 0.002	- 0.001	- 0.000	0.017	0.015	0.011	0.036	0.025	0.032	0.003	0.002	0.001	0.304	0.332	0.445
1830-1900	0.010	0.033	0.028	- 0.006	- 0.003	- 0.001	0.017	0.012	0.014	0.046	0.044	0.017	0.003	0.001	0.000	0.116	0.120	0.223
1900-1930	0.043	0.058	0.029	- 0.006	- 0.010	- 0.003	0.014	0.019	0.023	0.008	0.013	0.007	6.003	0.004	0.001	0.172	0.186	0.298
1930-2000	0.105	0.079	0.042	0.012	- 0.016	- 0.002	0.411	0.034	0.037	0.027	0.054	0.024	0.005	0.006	0.001	1.439	0.416	0.534
2000-2030	0.041	0.091	0.107	- 0.002	- 0.009	- 0.023	0.077	0.170	0.135	0.048	0.359	0.412	0.002	0.002	0.003	0.136	1.074	1.884
2030-2100	0.032	0.025	0.021	0.000	0.001	0.000	0.009	0.002	0.020	0.043	0.020	0.008	0.000	0.000	0.000	0.116	0.171	0.075
2100-2130	0.043	0.016	0.012	0.001	0.000	- 0.000	0.009	0.008	0.004	0.009	0.005	0.005	0.001	0.001	0.000	0.044	0.073	0.083
2130-2200	0.060	0.053	0.049	- 0.005	- 0.002	- 0.005	0.018	0.024	0.032	0.029	0.044	0.052	0.005	0.003	0.004	0.052	0.071	0.093
2200-2230	0.092	0.056	0.066	- 0.011	- 0.006	- 0.009	0.040	0.023	0.052	0.047	0.041	0.067	0.008	0.005	0.007	0.097	0.194	0.095
2230-2300	0.061	0.068	0.076	~ 0.004	- 0.005	- 0.010	0.017	0.023	0.043	0.093	0.041	0.032	0.004	0.005	0.010	0.043	0.065	0.076
2300-2330	0.064	0.058	0.045	0.001	- 0.002	- 0.003	0.054	0.018	0.015	0.050	0.066	0.060	0.002	0.001	0.002	0.064	0.026	0.058
2330-2400	0.038	0.053	0.029	- 0.001	- 0.001	- 0.001	0.007	0.016	0.009	0.046	0.035	0.026	0.001	0.002	0.001	0.034	0.064	0.064
0000-0030	0.037	0.031	0.010	- 0.001	- 0.000	- 0.001	0.016	0.005	0.006	0.011	0.021	0.018	0.001	0.000	0.001	0.017	0.023	0.083
0030-0100	0.048	0.025	0.017	- 0.003	- 0.000	- 0.000	0.024	0.006	0.007	0.014	0.015	0.013	0.001	0.000	0.000	0.043	0.033	0.055
0100-0130	0.053	0.044	0.026	- 0.004	0.001	0.000	0.051	0.004	0.005	0.024	0.050	0.031	0.002	0.001	0.001	0.107	0.070	0.074
0130-0200	0.049	0.046	0.031	- 0.003	- 0.002	- 0.002	0.067	0.023	0.025	0.009	0.053	0.033	0.002	0.002	0.001	0.106	0.097	0.100
0200-0230	0.030	0.033	0.023	- 0.005	- 0.002	- 0.003	0.037	0.016	0.031	0.017	0.045	0.021	0.004	0.002	0.002	0.088	0.093	0.061
0230-0300	0.088	0.053	0.046	- 0.013	- 0.007	- 0.007	0.078	0.057	0.025	0.040	0.036	0.029	0.014	0.008	0.006	0.107	0.136	0.151
0300-0330	0.098	0.079	0.063	- 0.015	- 0.011	- 0.009	0.082	0.072	0.078	0.068	0.091	0.116	0.017	0.015	0.014	0.121	0.157	0.225
0330-0400	0.063	0.082	0.073	- 0.010	- 0.011	- 0.012	0.043	0.073	0.055	0.052	0.055	0.050	0.010	0.014	0.015	0.128	0.118	0.116
0400-0430	0.077	0.078	0.082	- 0.012	- 0.012	- 0.014	0.051	0.064	0.080	0.041	0.059	0.068	0.012	0.015	0.017	0.114	0.117	0.102
0430-0500	0.087	0.088	0.076	- 0.016	- 0.014	- 0.014	0.052	0.076	0.210	0.047	0.054	0.050	0.015	0.017	0.021	0.123	0.102	0.133
0500-0530	0.071	0.095	0.113	- 0.011	- 0.014	- 0.019	0.046	0.077	0.089	0.073	0.052	0.055	0.012	0.018	0.025	0.167	0.172	0.147
0530-0600	0.099	0.084	0.110	- 0.017	- 0.012	- 0.017	0.082	0.081	0.087	0.064	0.057	0.054	0.026	0.021	0.026	0.100	0.097	0.086
0600-0630	0.091	0.073	0.096	- 0.014	- 0.010	- 0.016	0.130	0.109	0.091	0.108	0.142		0.022	0.021		0.151	0.148	0.091
0630-0700	0.135	0.176	0.157	- 0.015	- 0.024	- 0.022	0.155	0.207	0.181	0.104	0.092	0.125	0.040	0.044	0.021	0.066	0.097	0.074
0700-0730	0.174	0.194	0.188	- 0.009	- 0.010	- 0.014	0.222	0.268	0.257	0.214	0.142	0.095	0.054	0.059	0.051	0.252	0.312	
0730-0800	0.235	0.246	0.282	0.016	0.002	0.019	0.552	0.609	0.569	0.379	0.404	0.123	0.097	0.093	0.061	0.425	0.300	0.312
0800-0830	0.324	0.321	0.349	0.034	0.033	0.036	1.075	0.911	0.817	0.585	0.509	0.390	0.160	0.156	0.117	0.747	0.767	0.325
0830-0900	0.414	0.458	0.446	0.058	0.067	0.060	1.548	1.552	1.394	0.882	0.815	0.498	0.227	0.244	0.168	0.294	0.373	0.733
0900-9300	0.433	0.453	0.480	0.071	0.087	0.087	1.422	1.514	1.471	1.348	1.055	0.890	0.248	0.248	0.259	0.567	0.523	0.354
9300-1000	0.433	0.460	0.480	0.099	0.113	0.105	1.308	1.545	1.440	1.276	1.074	1.273	0.262	0.272	0.261	0.488	0.545	0.536

Table 15. Mean values and turbulence statistics from sonic anemometers at 2 m AGL on towers T1–T4 for IOP9 (20–21 October 1999).

o Manualus																								
a. Mean v	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	Т3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Time(CDT)	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	deg	deg	deg	deg	С	С	C	C
	u	u,	u	u	v	v _t	v _t	v,	w,	w _t	W,	w _L	St	St	S.	s,	d,	ď	ď	ď	T _t	T _t	F	T ₁
1700-1730 1730-1800	1.31	1.85	1.96	2.06	2.20	2.38	2.54	i	- 0.03	0.07	0.04		3.47	3.07	3.26			217.64			f		}	21.18
1800-1830	0.82	0.61	0.60	0.66	1.60	1.79	0.50	0.45	- 0.05 - 0.05	0.05	0.03	0.04	1.75	1.92	0.62	1	219.31		219.99	212.57	16.11 15.22	19.07 17.79	18.73 17.77	18.59
1830-1900	1.04	0.15	0.20	0.21	1.13	0.59	0.58	0.31	- 0.05	- 0.01	0.02		1.58	0.97	0.87	1	223.97		216.07		13.34		16.88	15.95
1900-1930	0.17	- 0.98	- 0.90	- 0.32	1.51	1.53	0.67	0.33	- 0.03	0.03	0.06	0.01	1.55	1.83	1.14	1	186.42		125.87	<u> </u>	12.22	15.74	15.56	14.18
1930-2000	0.11	- 1.53	- 1.46	0.89	1.42	1.16	0.61	0.26	- 0.03	0.00	0.06	0.02	1.53	1.95	1.60	0.95	183.04	127.14	112.90	103.92	10.96	13.89	13.94	12.37
2000-2030	- 0.14	- 1.64	- 1.61	- 1.04	1.39	1.32	1.07	0.90	- 0.04	0.01	0.06	0.05	1.55	2.16	2.00		174.65		124.50		10.30	13.34	13.49	12.30
2030-2100 2100-2130	0.04	- 0.43	- 0.29	0.13	1.42	1.57	1.06 0.73	0.69	- 0.03	0.04	0.05	0.05	1.84	1.65	1.13		215.87	164.52		191.25	10.54	13.63	13.62	12.93
2130-2130	0.04	- 0.52	- 0.28	- 0.09	1.43	1.36	0.73	0.56	- 0.03	0.03	0.05		1.48	1.76	1.19 0.65	-	181.07 198.71	141.09 158.00		116.21 170.77	9.65 8.89	12.84	12.67 12.30	12.46
2200-2230	0.92	- 0.03	0.01	0.29	1.90	1.99	1.56	0.87	- 0.02	0.07	0.05		2.14	2.02	1.59		205.81			193.94	9.88	12.98	13.30	12.31
2230-2300	1.25	0.30	0.38	0.60	2.38	2.21	1.79	1.26	- 0.01	0.08	0.05	0.09	2.72	2.26	1.85	1.42	208.08	187.83	192.73	205.40	10.35	13.30	13.66	13.09
2300-2330	1.16	0.23	0.27	0.43	1.96	1.80	1.37	1.38	- 0.01	0.07	0.03	0.10	2.31	1.85	1.42		210.88	1		196.93	9.99	12.96	13.23	12.69
2330-2400	0.93	- 0.04 - 0.31	0.02	0.26	2.07	2.02	1.55	1.41	- 0.01	0.06	0.06	0.10	2.31	2.05	1.58	1.45	204.54	178.84	_	190.52 186.01	9.65	12.73	13.06	12.28
0000-0030 0030-0100	1.07	0.11	0.15	0.48	1.94 2.41	2.02	1.67 2.13	1.72	- 0.02	0.07	0.07	0.13	2.07	2.49	1.71 2.18		198.94 203.83			195.11	9.09	12.33	12.85	12.19
0100-0130	1.62	0.66	0.67	0.98	2.80	2.81	2.61	2.04	- 0.01	0.11	0.06	0.13	3.28	2.92	2.73	-	210.31	193.23		206.01	9.49	12.45	13.06	12.55
0130-0200	1.56	0.52	0.54	0.68	1.86	1.77	1.68	1.50	- 0.01	0.05	0.04	0.13	2.45	1.87	1.80	1.68	220.31	196.63	198.02	204.58	8.61	11.43	11.92	11.57
0200-0230	1.15	0.21	0.26		1.44	1.24	1.38		- 0.01	0.04	0.04		1.88	1.29	1.42		219.67		_		7.69	10.67	11.20	
0230-0300	1.22	0.28	0.24		1.73	1.67	1.70		- 0.01	0.05	0.04		2.15	1.73	1.74				-		7.33	10.13	10.50	
0300-0330 0330-0400	1.68	0.19	0.18		1.39	1.62	1.38		- 0.02	0.04	0.03		2.10	1.77	1.48			200.56 204.88			6.58	9.90	9,60	
0400-0430	1.46	0.37	0.31		1.12	1.41	1.28		- 0.03	0.04	0.03		1.85	1.49	1.34		232.24				6.12	9.10	9.28	
0430-0500	1.58	0.47	0.39		1.26	1.32	1.19		- 0.03	0.03	0.02		2.04	1.42	1.26		231.68	200.56	198.59		6.11	8.97	9.20	
0500-0530	2.23	0.87	0.62		0.81	0.72	0.55		- 0.04	0.00	0.00		2.39	1.17	0.86			232.91	229.39		5.15	8.70	8.66	
0530-0600	0.78	0.59	0.48		0.74 0.88	0.62 1.11	0.64		- 0.03	- 0.00	0.01		1.94	1.24	0.85						5.15	8.53	8.71	
0600-0630 0630-0700	0.43	- 0.28	- 0.31 - 0.85		0.52	0.88	0.74		- 0.03 - 0.04	0.03	0.04		0.68	1.10	1.18 1.16			165.09 143.87	162.55 130.26		4.65	8.23	8.38	
0700-0730	0.22	- 0.80	- 0.77		0.87	0.48	0.63		- 0.03	- 0.01	0.03		0.91	1.00	1.03		194.10		-		4.61	7.51	8.19	
0730-0800	0.34	- 0.47	- 0.46		0.89	0.93	0.90		- 0.02	0.01	0.05		0.00	- 00	1 0 4		201.34	152 25	151 65			9.96	10.55	
b. Turbulence statistics.									- 0.02	0.01	0.05		0.99	1.09	1.04		401,34	152.35	121.02		6.83	3.70	10.55	
			cs.	l I				j 	ar imagene.		l]				j			wew.mmnn)				
Tower	T1	T2	cs.	T4 m/s	T1	T2	Т3	T4 Km/s	T1	T2 m²/s³	T3 m³/s²	T4 m²/s²	T1 m ³ /s ²	T2	T3 m²/s²	T4 m²/s²	T1 m²/s²	T2	T3 m²/s²	T4 m²/s²	T1 C ²	T2 C²	T3	T4 C²
	T1 m/s	T2 m/s	CS. T3 m/s	T4 m/s ustar	T1 Km/s		T3 Km/s	Km/s	T1 m ² /s ²	T2 m²/s³	T3 m²/s²		T1 m²/s²	T2 m²/s²	T3 m²/s²	m²/s²	T1 m²/s²	T2 m²/s²	T3 m²/s²		T1	T2	T3	
Tower	T1 m/s	T2 m/s ustar	CS. T3 m/s	m/s	T1 Km/s	T2 Km/s	T3 Km/s	Km/s	T1 m²/s²	T2 m²/s³	T3 m²/s²	m²/s²	T1 m²/s²	T2 m²/s²	T3 m²/s²	m²/s²	T1 m²/s²	T2 m²/s²	T3 m²/s²	m²/s²	T1 C²	T2 C²	T3 c²	C²
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800	T1 m/s ustar 0.263 0.111	T2 m/s ustar 0.259 0.153	T3 m/s ustar 0.362 0.086	m/s ustar 0.370 0.127	T1 Km/s H ₁ -0.013	T2 Km/s H_ - 0.015 - 0.030	T3 Km/s H ₁ - 0.045 - 0.012	Km/s H - 0.049 - 0.021	T1 m²/s² u'u', 0.923 0.145	T2 m²/s² u'u' ₁ 0.864 0.170	T3 m²/s² u'u' 1.254 0.106	m²/s² u'u' _t 1.050 0.122	T1 m²/s² v¹v'; 0.378 0.081	T2 m²/s² y*v* 0.317 0.117	T3 m²/s² v'v' ₁ 0.353 0.041	v'v' ₁ 0.308 0.052	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033	T3 m²/s² w'w' ₁ 0.126 0.012	m²/s² w'w' 0.132 0.024	T1 C ² TT, 0.388 0.200	T2 c² PP, 0.353 0.373	T3 c² TT, 0.580	0.531 0.455
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092	CS. T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021	m/s ustar 0.370 0.127 0.055	T1 Km/s H ₁ -0.013 -0.016 -0.011	T2 Km/s H ₁ - 0.015 - 0.030 - 0.004	T3 Km/s H ₁ - 0.045 - 0.012 - 0.003	Km/s H ₁ - 0.049 - 0.021 - 0.003	T1 m²/s² u'u', 0.923 0.145 0.041	T2 m²/s² u'u' ₁ 0.864 0.170 0.490	T3 m³/s² u'u'; 1.254 0.106 0.076	m²/s² u'u' 1.050 0.122 0.044	T1 m²/s² v'v' _t 0.378 0.081 0.028	T2 m²/s² y'V' 0.317 0.117 0.030	T3 m²/s² v¹v' ₁ 0.353 0.041 0.036	v'v' ₁ 0.308 0.052 0.020	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007	T2 m ² /s ² w'w' ₄ 0.117 0.033 0.011	T3 m²/s² w'w' ₁ 0.126 0.012 0.004	m²/s² w'w' ₁ 0.132 0.024 0.005	T1 c ² TT, 0.388 0.200 0.486	T2 c² TT t 0.353 0.373 0.731	T3 c² TT , 0.580 0.302 0.122	0.531 0.455 0.239
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.063	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186	T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021 0.141	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073	T1 Km/s H ₁ - 0.013 - 0.016 - 0.011	T2 Km/s H ₁ -0.015 -0.030 -0.004 0.016	T3 Km/s H ₁ -0.045 -0.012 -0.003	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003	T1 m²/s² u'u' ₁ 0.923 0.145 0.041 0.151	T2 m²/s² u'u' 0.864 0.170 0.490 0.489	T3 m²/s² u'u' _t 1.254 0.106 0.076	m²/s² u'u' 1.050 0.122 0.044 0.093	T1 m³/s² v'v' t 0.378 0.081 0.028 0.145	T2 m²/s² v'v' 1 0.317 0.117 0.030 0.315	T3 m²/s² v¹v' ₁ 0.353 0.041 0.036 0.399	v'v' ₁ 0.308 0.052 0.020 0.122	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007 0.005	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033 0.011 0.006	T3 m²/s² w'w' 0.126 0.012 0.004 0.003	m ² /s ² w'w' ₁ 0.132 0.024 0.005 0.002	T1 c2 TT 4 0.388 0.200 0.486 0.946	T2 c² TT t 0.353 0.373 0.731 0.467	T3 c3 TTr 1 0.580 0.302 0.122 0.494	0.531 0.455 0.239 0.409
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051	CS. T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053	m/s ustar 0.370 0.127 0.055	T1 Km/s H ₁ -0.013 -0.016 -0.011	T2 Km/s H ₁ - 0.015 - 0.030 - 0.004	T3 Km/s H ₁ - 0.045 - 0.012 - 0.003	Km/s H ₁ - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003	T1 m'/s² u'u' ₁ 0.923 0.145 0.041 0.151	T2 m²/s² u'u' 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063	T3 m²/s² u'u' _t 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095	m²/s² u'u' 1.050 0.122 0.044	T1 m'/s² v'v' c 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109	T2 m²/s² v'v' 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037	T3 m²/s² v¹v' ₁ 0.353 0.041 0.036	v'v' ₁ 0.308 0.052 0.020	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003	T3 m²/s² w'w' ₁ 0.126 0.012 0.004	m²/s² w'w' ₁ 0.132 0.024 0.005	T1 c ² TT, 0.388 0.200 0.486	T2 c² TT t 0.353 0.373 0.731	T3 c ² TTr 4 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352	0.531 0.455 0.239
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067	CS. T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056	T1 Km/s H ₁ -0.013 -0.016 -0.011 -0.000 -0.002	T2 Km/s H_ - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003	T3 Km/s H ₁ -0.045 -0.012 -0.003 -0.002	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008	T1 m'/s² u'u' ₁ 0.923 0.145 0.041 0.151 0.042 0.063	T2 m²/s² u'u' 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063	T3 m²/s² u'u' _t 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095	m²/s² u'u' 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027	T1 m³/s² v'v' c 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297	T2 m²/s² v'V' 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121	T3 m²/s² v'v' ₁ 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043	m ² /s ² V ¹ V ¹ ₁ 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002	T3 m²/s² w¹w¹ 0.126 0.012 0.004 0.003 0.003	m ² /s ² w'w' ₁ 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003	T1 c ² TT 1 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243	T2 c² TTF t 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208	T3 c3 TYF 4 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301	0.531 0.455 0.239 0.409
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031	T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049	T1 Km/s H ₁ - 0.013 - 0.016 - 0.011 - 0.000 - 0.002 0.004 0.009 - 0.012	T2 Km/s H	T3 Km/s H ₁ -0.045 -0.012 -0.003 -0.002 -0.007 -0.002 0.006 0.003	Km/s H ₁ - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008 - 0.007 - 0.005	T1 m'/s² u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.042 0.063 0.067 0.125	T2 m²/s² u'u' 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063 0.030 0.123 0.072	T3 m²/s² u'u' ₁ 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263	m'/s² u'u' 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058	T1 m'/s² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226	T2 m²/s² v'v' 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.077	T3 m ⁷ /s ² v'v' ₁ 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050	m'/s² v'v' 1 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.002 0.006 0.010	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008	T3 m²/s² w'w' ₁ 0.126 0.012 0.004 0.003 0.003 0.002 0.004 0.009	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.008 0.006	T1 c ² TTT ₁ 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230	T2 c² TTr t 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202	T3 c ² TT' t 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237	C ¹ 177 1 0.531 0.455 0.239 0.409 0.349 0.344 0.161 0.307
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052	T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.082	T1 Km/s H ₁ -0.013 -0.016 -0.011 -0.000 -0.002 0.004 0.009 -0.012 -0.009	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003 0.002 - 0.007 - 0.008 - 0.006	T3 Km/s H ₁ -0.045 -0.012 -0.003 -0.002 -0.007 -0.002 0.003 0.008	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008 - 0.007 - 0.005 - 0.004	T1 m'/s² u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.042 0.063 0.067 0.125 0.068	T2 m²/s² u'u' 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068	T3 m²/s² u'u' _t 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187	m'/s² u'u' 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058	T1 m'/s² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151	T2 m²/s² v'v' 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.077 0.119	T3 m²/s² v¹v¹ 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154	m'/s² v'v' 1 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.002 0.006 0.010 0.009	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008 0.011	T3 m²/s² w¹w¹ 0.126 0.012 0.004 0.003 0.003 0.002 0.004 0.009 0.012	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.008 0.006	T1 c2 TT 4 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331	T2 c² TTr t 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202 0.431	T3 c ³ TTr t 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237 0.532	C ³ 1TT ₁ 0.531 0.455 0.239 0.409 0.349 0.161 0.307 0.243
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045	CS. T3 m/s ustar, 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049	T1 Km/s H - 0.013 - 0.016 - 0.011 - 0.000 - 0.002 0.004 0.009 - 0.012 - 0.009 - 0.012	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003 0.002 - 0.007 - 0.008 - 0.006 - 0.009	T3 Km/s H ₁ -0.045 -0.012 -0.003 -0.002 -0.006 0.003 0.008 -0.001	Km/s H ₁ - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008 - 0.007 - 0.005 - 0.004	T1 m ⁷ /s ² u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.042 0.063 0.067 0.125 0.068 0.066	T2 m²/s² u'u'₁ 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108	T3 m²/s² u'u' ₁ 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384	m'/s² u'u'₁ 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038	T1 m²/s² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063	T2 m²/s² v²·v¹ 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.077 0.119 0.046	T3 m²/s² v'v' 1 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070	m'/s² v'v' ₁ 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.002 0.006 0.010 0.009 0.013	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008 0.011	T3 m²/s² w'w', 0.126 0.012 0.004 0.003 0.003 0.002 0.004 0.009 0.012 0.011	m³/s² w'w' ₁ 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.008 0.006 0.006	T1 c2 TTF 1 0.388 0.200 0.486 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210	T2 C ² 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202 0.431 0.143	T3 c2 C C C C C C C C C C C C C C C C C C	C ¹ 177 1 0.531 0.455 0.239 0.409 0.349 0.344 0.161 0.307
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130	m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048 0.059	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075	CS. T3 m/s ustar, 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.133	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.082 0.043	T1 Km/s H ₁ -0.013 -0.016 -0.011 -0.000 -0.002 0.004 0.009 -0.012 -0.009	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003 0.002 - 0.007 - 0.008 - 0.006	T3 Km/s H ₁ -0.045 -0.012 -0.003 -0.002 -0.007 -0.002 0.003 0.008	Km/s H ₁ - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008 - 0.007 - 0.005 - 0.004 - 0.004	T1 m ⁷ /s ² u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.042 0.063 0.067 0.125 0.068 0.066	T2 m²/s² u'u'₁ 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265	T3 m²/s² u'u' 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151	m'/s² u'u' ₁ 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199	T1 m³/s² v¹v¹ 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063 0.124	T2 m²/s² v²v² 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.077 0.119 0.046 0.140	T3 m²/s² v'v' 1 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070 0.108	m'/s² v'v' 1 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.029	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.002 0.006 0.010 0.009 0.013	T2 m ⁷ /s ² w'w' ₁ 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008 0.011 0.010 0.038	T3 m²/s² w'w', 0.126 0.012 0.004 0.003 0.003 0.002 0.004 0.009 0.012 0.011	m'/s² w'w' ₁ 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.008 0.006 0.006 0.006	T1 c2 TT 4 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331	T2 C ² 1TT t 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202 0.431 0.143 0.423	T3 c2 CTT	C ³ 1TT ₁ 0.531 0.455 0.239 0.409 0.349 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2230 2300-2330	mys ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048 0.059 0.132 0.191 0.169	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154	CS. T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.133 0.171 0.122	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.082 0.043 0.112 0.146 0.127	T1 Km/s H ₁ - 0.013 - 0.016 - 0.011 - 0.000 - 0.002 0.004 0.009 - 0.012 - 0.009 0.012 - 0.018 - 0.028	T2 Km/s H 1 - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003 0.002 - 0.007 - 0.008 - 0.006 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030	T3 Km/s H - 0.045 - 0.012 - 0.003 - 0.002 - 0.006 0.003 0.008 - 0.001 - 0.028 - 0.033 - 0.022	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008 - 0.007 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025	T1 m'/s² u'u' ₁ 0.923 0.145 0.041 0.151 0.042 0.063 0.067 0.125 0.068 0.066 0.306 0.306 0.302	T2 m²/s² u'u' 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182	T3 m'ys² u'u' ₁ 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103	m'/s² u'u' 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097	T1 m'/s² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063 0.124 0.165 0.149	T2 m²/s² 'V' 1 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.077 0.119 0.046 0.140 0.131 0.095	T3 m'/s² 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069	m³/s² v¹v¹, 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.029 0.062 0.054	T1 m²/s² w¹w¹ 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.002 0.002 0.006 0.010 0.009 0.013 0.045 0.068 0.054	T2 m²/s² W'W' 1 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008 0.011 0.010 0.038 0.061 0.046	T3 m ^{7/s²} w'w' ₁ 0.126 0.012 0.004 0.003 0.003 0.002 0.004 0.009 0.012 0.011 0.029 0.047 0.028	m³/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.014 0.034	T1 c2 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210 0.397 0.096 0.109	T2 C ² 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202 0.431 0.143 0.423 0.121 0.135	T3 c3 C5	C ¹ 1 T
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400	mys ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048 0.059 0.132 0.191 0.169 0.160	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154 0.124	CS. T3 m/s ustar 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.133 0.171 0.122 0.118	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.082 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111	T1 Km/s H ₁ -0.013 -0.016 -0.011 -0.000 -0.002 0.004 0.009 -0.012 -0.009 0.012 -0.018 0.028 -0.024 -0.026	T2 Km/s H1 -0.015 -0.030 -0.004 -0.016 -0.003 -0.007 -0.008 -0.006 -0.009 -0.010 -0.032 -0.030 -0.030	T3 Km/s H ₁ -0.045 -0.002 -0.002 -0.007 -0.002 0.006 0.003 0.008 -0.001 -0.028 -0.033 -0.022 -0.023	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008 - 0.005 - 0.004 - 0.004 - 0.020 - 0.025 - 0.025 - 0.020	T1 m'/s² u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.067 0.125 0.068 0.066 0.306 0.306 0.302 0.202	T2 m²/s² u'u' 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214	T3 m'ys² u'u', 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103 0.103	m'/s² u'u' 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097	T1 m'/s² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063 0.124 0.165 0.149 0.192	T2 m²/s² v²v¹ 0.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.077 0.119 0.046 0.140 0.131 0.095 0.124	T3 m'/s² v'v' 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.087	m³/s² v¹v¹₁ 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.029 0.062 0.054 0.045	T1 m ¹ / ₁₅ ² 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.002 0.006 0.010 0.009 0.013 0.045 0.068 0.054 0.058	T2 m²/s² w'w' 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008 0.011 0.010 0.038 0.061 0.046 0.047	T3	m³/s² w'w' 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.008 0.006 0.006 0.014 0.034 0.024 0.022	T1 c ² TT ₁ 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210 0.397 0.096 0.109 0.103	T2 c ² TT' t 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202 0.431 0.143 0.121 0.135 0.110	T3 c² TT' t 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237 0.532 0.230 0.345 0.233 0.162 0.120	C ¹ 1 T 1 0.531 0.455 0.239 0.409 0.349 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2230 2230-2330 2330-2400 0000-0030	mys ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048 0.059 0.132 0.191 0.169 0.126	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154 0.106	T3 m/s ustar, 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.171 0.122 0.118 0.114	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111	T1 Km/s H	T2 Km/s H1 -0.015 -0.030 -0.004 0.016 -0.003 0.002 -0.007 -0.008 -0.006 -0.009 -0.010 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0	T3 Km/s H 1 -0.045 -0.012 -0.003 -0.002 -0.003 -0.003 -0.004 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.008 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.025 - 0.025 - 0.020 - 0.021	T1 m ^{7/s²} u'u' ₁ 0.923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.067 0.125 0.068 0.306 0.302 0.202 0.210 0.171	T2 m²/s² u'u', 0.864 0.170 0.490 0.489 0.063 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214 0.226	T3 m²/s² u'u' _t 1.254 0.106 0.076 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103 0.143 0.169	m'/s² u'u' 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098	T1 m³/s² 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063 0.124 0.165 0.149 0.192 0.117	T2 m²/s² 10.317 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.046 0.140 0.131 0.095 0.124 0.110	T3 m ¹ /s ² v ² v ¹ 0.353 0.041 0.036 0.393 0.050 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.087 0.093	m³/s² v¹v¹₁ 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.029 0.062 0.054 0.045 0.043	T1 m ² /s ² w'w' 1 0.125 0.030 0.002 0.002 0.002 0.006 0.010 0.009 0.013 0.045 0.068 0.054 0.058 0.047	T2 m ^{7/52} W'W' ₄ 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008 0.011 0.010 0.038 0.061 0.046 0.047 0.044	T3 m²/s² w'w' ₁ 0.126 0.012 0.004 0.003 0.002 0.004 0.009 0.012 0.011 0.029 0.047 0.028 0.034 0.039	m³/s² w'w' 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.008 0.006 0.006 0.006 0.014 0.034 0.022 0.023	T1 c ² TT ₁ 0.388 0.200 0.486 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210 0.397 0.096 0.103 0.119	T2 c² TTP t 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202 0.431 0.423 0.423 0.423 0.121 0.135 0.110	T3 c² PT' t 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237 0.532 0.230 0.345 0.233 0.162 0.120 0.139	C ¹ 17T ₁ 0.531 0.455 0.239 0.409 0.349 0.344 0.161 0.307 0.243 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2200-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.0551 0.063 0.026 0.043 0.075 0.051 0.048 0.059 0.132 0.191 0.169 0.126 0.126	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.055 0.181 0.154 0.124 0.106 0.199	CS. T3 m/s ustar, 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.130 0.171 0.122 0.118 0.114	m/s ustar 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.082 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117	T1 Km/s H - 0.013 - 0.016 - 0.011 - 0.002 0.004 0.009 - 0.012 - 0.018 0.024 - 0.024 - 0.024 - 0.024 - 0.024 - 0.027	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003 - 0.007 - 0.008 - 0.006 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.023 - 0.020 - 0.033	T3 Km/s H _L - 0.045 - 0.012 - 0.002 - 0.007 - 0.002 0.003 0.003 - 0.021 - 0.023 - 0.021 - 0.033	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.004 - 0.004 - 0.020 - 0.025 - 0.020 - 0.021 - 0.030	T1 m ^{7/s²} u'u' ₁ 0.923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.067 0.125 0.068 0.306 0.306 0.302 0.202 0.210 0.171 0.458	T2 n'v's' u'u' ₁ 0.864 0.170 0.499 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214 0.226 0.377	T3 m²/s² u'u' _t 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.283 0.103 0.143 0.169 0.318	m'/s² u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098 0.209	T1 m ¹ /s ² v ² V ² (0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063 0.165 0.169 0.192 0.117 0.223	T2 m*/s² 0.317 0.117 0.030 0.0315 0.037 0.121 0.0174 0.0179 0.019 0.	T3 m ³ /s ² v ² v ³ , 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.087 0.093 0.164	m ¹ /s ² V ¹ V ¹ 0.308 0.052 0.020 0.020 0.050 0.050 0.050 0.064 0.022 0.076 0.049 0.029 0.054 0.043 0.043	T1 m ² /s ² w'w' 1 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.001 0.009 0.013 0.045 0.068 0.054 0.058 0.078	T2 m*/s² 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.011 0.010 0.010 0.010 0.010 0.046 0.047 0.044	T3 m²/s² w'w' ₁ 0.126 0.012 0.004 0.003 0.002 0.004 0.009 0.012 0.011 0.029 0.047 0.028 0.034 0.039 0.061	m³/s² w'w' 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.008 0.006 0.006 0.014 0.034 0.024 0.022	T1 c ² 1Tr ₄ 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210 0.397 0.096 0.109 0.103 0.119 0.164	T2 c' FTP 1 0.353 0.373 0.731 0.467 0.208 0.429 0.265 0.202 0.431 0.143 0.121 0.135 0.110 0.129 0.134	T3 & C FT	C1 TT 1 0.531 0.455 0.239 0.409 0.349 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048 0.059 0.132 0.160 0.160 0.126 0.126	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.154 0.154 0.106 0.199 0.244	T3 m/s ustar, 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.171 0.122 0.118 0.114	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H	T2 Km/s H1 -0.015 -0.030 -0.004 0.016 -0.003 0.002 -0.007 -0.008 -0.006 -0.009 -0.010 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0.032 -0.030 -0	T3 Km/s H 1 -0.045 -0.012 -0.003 -0.002 -0.003 -0.003 -0.004 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003 -0.003	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.043	T1 m ^{7/s²} u'u' ₁ 0.923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.067 0.125 0.068 0.306 0.306 0.302 0.202 0.210 0.171 0.458 0.499	T2 n*/rs* u'u' ₁ 0.864 0.170 0.490 0.0489 0.063 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214 0.226 0.377 0.486	T3 m²/s² u'u' _t 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.283 0.103 0.143 0.169 0.318	m'/s² u'u' ₁ 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098 0.209	T1 m³/s² 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063 0.124 0.165 0.149 0.192 0.117	T2 m*/s² 0.317 0.117 0.030 0.035 0.037 0.112 0.0174 0.0179 0.0119 0.0140 0.0131 0.0131 0.0131 0.0131	T3 m ¹ /s ² v ² v ¹ 0.353 0.041 0.036 0.393 0.050 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.087 0.093	m ¹ /s ² V ¹ V ¹ 0.308 0.052 0.020 0.020 0.050 0.050 0.050 0.064 0.022 0.076 0.049 0.029 0.054 0.043 0.043	T1 m ² /s ² w ⁴ w ⁴ 1 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.006 0.010 0.009 0.013 0.045 0.058 0.054 0.058 0.078 0.096	T2 m ^{7/52} W'W' ₄ 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.008 0.011 0.010 0.038 0.061 0.046 0.047 0.044	T3 m²/s² w³w¹, 0.126 0.012 0.004 0.003 0.002 0.004 0.001 0.019 0.011 0.029 0.034 0.039 0.061 0.087	m ⁷ /s ² w'w' ₁ 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.014 0.034 0.022 0.023 0.044	T1 c ² TT, 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.397 0.096 0.109 0.103 0.119 0.164 0.106	T2 c² PT	T3 c² PT' t 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237 0.532 0.230 0.345 0.233 0.162 0.120 0.139	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2130-2200 2230-2230 2230-2300 2300-2330 2300-2300 0030-0100 0100-0130	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048 0.059 0.132 0.191 0.160 0.160 0.126 0.177 0.238 0.172	T2 m/s ustar 1 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.184 0.154 0.106 0.199 0.244 0.141	CS. T3 m/s ustar, 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.130 0.171 0.122 0.118 0.114 0.184 0.238	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H - 0.013 - 0.016 - 0.011 - 0.002 0.004 0.009 - 0.012 - 0.012 - 0.018 0.028 0.024 - 0.026 - 0.024 - 0.027 - 0.029	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 - 0.003 - 0.007 - 0.008 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.023 - 0.020 - 0.033 - 0.020 - 0.036	T3 Km/s H ₁ - 0.045 - 0.012 - 0.002 - 0.007 - 0.002 - 0.008 - 0.001 - 0.028 - 0.033 - 0.022 - 0.023 - 0.021 - 0.033 - 0.021 - 0.033 - 0.021 - 0.033	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.043	"T1 m"/s" u'u' 0,923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.063 0.066 0.306 0.306 0.210 0.171 0.458 0.499 0.228	T2 m²/s² u'u', 0.864 0.170 0.489 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.216 0.214 0.226 0.377 0.486 0.215	T3 m²/s² u'u', 1.254 0.106 0.076 0.165 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.283 0.103 0.1	m'/s² u'u' ₁ 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.099 0.099 0.209 0.379	T1 m ¹ /s ² v ² V ¹ 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.151 0.063 0.165 0.169 0.192 0.117 0.223 0.257	T2 m'/s² 10 0.317 0.0.317 0.0.317 0.0.317 0.0.315 0.0.37 0.121 0.0174 0.077 0.119 0.046 0.140 0.131 0.095 0.095 0.095 0.092 0.0233 0.0233	T3 m'/s² 0.353 0.041 0.036 0.399 0.043 0.050 0.212 0.050 0.154 0.070 0.0108 0.104 0.069 0.087 0.093 0.164 0.200 0.129	m'/s' v'v' 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.029 0.062 0.054 0.043 0.095	T1 m ² /s ² W ² W ¹ 1 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.002 0.006 0.002 0.006 0.005	T2 m*/s² 0.117 0.033 0.011 0.006 0.003 0.002 0.005 0.010 0.010 0.010 0.038 0.061 0.046 0.047 0.044 0.077 0.095	73 m'/s² w'w', 0.126 0.012 0.004 0.003 0.002 0.004 0.002 0.004 0.002 0.004 0.002 0.004 0.003 0.002 0.004 0.003 0.003 0.003 0.003 0.003 0.003 0.003 0.003 0.003 0.003 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.003 0.004 0.004 0.005 0.004 0.005 0.004 0.005	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	T1 c ² TT, 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.397 0.096 0.103 0.119 0.164 0.106 0.126	T2 c² PT	T3 c2 TT1 1 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301 0.276 0.301 0.276 0.237 0.532 0.230 0.345 0.233 0.162 0.120 0.139 0.133 0.116 0.169	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2330-2300 2300-2330 0330-0100 00100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300	T1 m/s ustar, 0.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.043 0.077 0.051 0.048 0.059 0.132 0.191 0.169 0.126 0.172 0.238 0.172 0.102 0.131	T2 m/s ustar 1 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.154 0.106 0.199 0.244 0.106 0.099 0.244 0.0486	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.133 0.171 0.122 0.118 0.114 0.184 0.184 0.190 0.190 0.036 0.190 0.000	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H ₁ - 0.013 - 0.016 - 0.001 - 0.002 0.004 0.009 - 0.012 - 0.018 0.028 - 0.024 - 0.024 - 0.026 - 0.024 - 0.027 - 0.029 - 0.024 - 0.024 - 0.027 - 0.029	T2 Km/s H. -0.015 -0.030 -0.004 -0.003 -0.002 -0.007 -0.008 -0.006 -0.009 -0.010 -0.032 -0.030 -0.033 -0.030	T3 Km/s H _t - 0.045 - 0.012 - 0.002 - 0.002 - 0.003 0.008 - 0.001 - 0.028 - 0.033 0.022 - 0.033 - 0.021 - 0.035 - 0.035	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.043	"Ti m'/s² u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.042 0.063 0.066 0.306 0.306 0.302 0.202 0.210 0.459 0.228 0.183 0.142	T2 m'ys' u'u', 0.864 0.170 0.490 0.0490 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214 0.237 0.489 0.215 0.215	T3 m'ye² u'u', 1.254 0.106 0.076 0.095 0.095 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103 0.104 0.318 0.397 0.314 0.318	m'ss² u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098 0.209 0.379 0.144	T1 m ³ / ₁₈ ² v ² V ¹ 0.378 0.081 0.028 0.145 0.149 0.226 0.151 0.165 0.165 0.149 0.192 0.117 0.223 0.117 0.223	T2 m'/s² v'v' 1 0.317 0.117 0.117 0.117 0.121 0.174 0.077 0.121 0.046 0.140 0.131 0.095 0.124 0.103 0.124 0.103 0.124 0.104 0.1	T3 m'//s² v'v' 0.353 0.041 0.036 0.399 0.045 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.087 0.093 0.164 0.200 0.129 0.050	m ² /k ² V ² V ² , 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.062 0.054 0.045 0.045 0.045	T1 m ¹ / ₅ ² w ⁴ w ¹ 0.12S 0.030 0.005 0.002 0.005 0.001 0.009 0.013 0.013 0.045 0.054 0.054 0.058 0.047 0.078 0.096 0.096 0.096	T2 m'/s² w'w', t 0.117 0.033 0.001 0.006 0.005 0.008 0.011 0.010 0.038 0.011 0.046 0.047 0.075 0.095 0.095 0.095 0.095 0.095 0.095 0.095 0.095 0.095 0.0923	73 m/s² w² w² w² d. 126 d. 0.012 d. 0.003 d. 0.003 d. 0.002 d. 0.011 d. 0.029 d. 0.011 d. 0.039 d. 0.061 d. 0.037 d. 0.051 d. 0.0	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	T1 c2 TT1 r 0.388 0.200 0.486 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210 0.397 0.096 0.109 0.103 0.119 0.164 0.106 0.126 0.249 0.189	T2 c² C³ O.353 O.373 O.731 O.467 O.208 O.429 O.265 O.202 O.431 O.121 O.135 O.110 O.129 O.136 O.120 O.162 O.162 O.162 O.164	T3 c² 0.580 0.302 0.122 0.301 0.276 0.237 0.230 0.345 0.233 0.162 0.120 0.139 0.130 0.131 0.131 0.169 0.116 0.169 0.177	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0330 0330-0330	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.051 0.051 0.055 0.059 0.132 0.191 0.169 0.160 0.172 0.102 0.102 0.103 0.103 0.103 0.103	T2 m/s ustar 1 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.124 0.106 0.199 0.244 0.006 0.199 0.244 0.086 0.141 0.084 0.084 0.086 0.112	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.041 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.137 0.122 0.118 0.114 0.184 0.238 0.0159 0.090	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H ₁ 0.013 -0.016 -0.001 -0.002 0.004 0.009 -0.012 -0.009 -0.012 -0.018 -0.028 -0.024 -0.024 -0.024 -0.025 -0.009 -0.017 -0.015 -0.015	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.046 - 0.002 - 0.007 - 0.008 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.030	T3 Km/s H ₁ - 0.045 - 0.012 - 0.002 - 0.002 - 0.002 - 0.003 - 0.001 - 0.021 - 0.023 - 0.021 - 0.033 - 0.021 - 0.035 - 0.055 - 0.012 - 0.014 - 0.015	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.043	"T1 m"/s" u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.050 0.063 0.067 0.125 0.068 0.306 0.302 0.202 0.210 0.415 0.498 0.499 0.228 0.183 0.142 0.326	T2 m'ys' u'u', 0.864 0.170 0.490 0.0490 0.063 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214 0.226 0.377 0.489 0.108 0.265 0.265 0.215 0.215 0.251 0.170 1.011	T3 m'ys² u'u' _t 1.254 0.076 0.076 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103 0.103 0.103 0.103 0.103 0.104 0.201 0.201 0.201 0.201 0.201	m'ss² u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098 0.209 0.379 0.144	T1 mb/sz² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.153 0.063 0.124 0.165 0.1149 0.192 0.123 0.124 0.165 0.149 0.192 0.145 0.149 0.192 0.145 0.149	T2 m'/s' 0.317 0.0317 0.0317 0.0317 0.0117 0.0315 0.117 0.017 0.017 0.017 0.017 0.019 0.046 0.013 0.013 0.0140 0.0150 0.0140 0.015	T3 m*/n5 v*v' 1 0.353 0.041 0.036 0.399 0.045 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.087 0.091 0.129 0.050 0.129 0.050	m ² /k ² v ² V ² i 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.029 0.062 0.054 0.045 0.045 0.045 0.049	T1 m ² /s ² w ⁴ w ⁴ 1 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.006 0.010 0.005 0.045 0.058 0.047 0.078 0.096 0.052 0.052 0.033 0.039	T2 m'rs² w'w, 1 0.117 0.033 0.011 0.006 0.005 0.008 0.011 0.016 0.038 0.061 0.047 0.047 0.095 0.041 0.020 0.041 0.020 0.041	T3 m/ys² w² w² y 0.126 0.012 0.003 0.003 0.002 0.004 0.029 0.015 0.037 0.039 0.061 0.087 0.039 0.061 0.087 0.039 0.001 0.087 0.015 0.037 0.015 0.017 0.029	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	T1 c ³ TT ₁ c ³ TT ₁ c ³ TT ₁ 0.388 0.200 0.486 0.243 0.762 0.285 0.230 0.391 0.210 0.397 0.096 0.109 0.103 0.119 0.164 0.106 0.126 0.249 0.189 0.159	T2 c² C³ O.353 O.373 O.731 O.467 O.208 O.429 O.265 O.202 O.431 O.143 O.121 O.135 O.110 O.129 O.134 O.120 O.148 O.140 O.140 O.148 O.140 O.118	T3 c² 0.580 0.302 0.122 0.391 0.276 0.237 0.532 0.230 0.162 0.120 0.139 0.163 0.116 0.169 0.170 0.085	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2330-2300 2300-2330 0330-0100 00100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300	T1 m/s ustar 0.263 0.111 0.063 0.051 0.051 0.084 0.052 0.132 0.191 0.169 0.126 0.177 0.238 0.172 0.102 0.102 0.102 0.102 0.102 0.103 0.063	T2 m/s ustar 10.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.174 0.106 0.194 0.19	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.041 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.133 0.171 0.122 0.118 0.114 0.238 0.159 0.050 0.090 0.090	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003 - 0.007 - 0.008 - 0.006 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.023 - 0.020 - 0.033 - 0.020 - 0.033 - 0.020 - 0.010 -	T3 Km/s H - 0.045 - 0.012 - 0.002 - 0.007 - 0.002 - 0.007 - 0.002 - 0.007 - 0.028 - 0.033 - 0.022 - 0.033 - 0.035 - 0.021 - 0.034 - 0.014 - 0.015 - 0.015	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.043	"T1 m"/s²" u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.067 0.125 0.068 0.066 0.306 0.306 0.306 0.412 0.202 0.210 0.171 0.458 0.499 0.228 0.183 0.142 0.326 0.077	T2 m'ris' u'u', 0.864 0.170 0.499 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.246 0.246 0.251 0.251 0.251 0.251 0.251	T3 m'ys² u'u' ₁ 1.254 0.076 0.076 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103 0.143 0.169 0.397 0.318 0.397 0.201 0.142 0.142 0.142 0.142	m'/s² u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098 0.209 0.379 0.044	T1 m/s/s² v'v' 0.378 0.081 0.145 0.145 0.199 0.297 0.467 0.226 0.151 0.063 0.124 0.165 0.117 0.223 0.124 0.165 0.117 0.223 0.124 0.165 0.165 0.174 0.175	T2 m'/s' 0.317 0.0317 0.0317 0.0307 0.117 0.030 0.315 0.037 0.121 0.174 0.077 0.119 0.046 0.131 0.029 0.029 0.103 0.029 0.103 0.029 0.103 0.070 0.119 0.0353	T3 m'/n2' v'v' 0.353 0.041 0.050 0.212 0.050 0.104 0.009 0.104 0.108 0.104 0.069 0.104 0.009 0.104 0.009 0.109 0.050 0.109 0.050 0.009 0.009 0.0003	m ³ /v ² ' 1 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.050 0.054 0.022 0.076 0.049 0.022 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062 0.062	T1 m ² /s ² w ³ w ³ u 1.125 0.030 0.007 0.002 0.002 0.006 0.010 0.005 0.045 0.045 0.058 0.046 0.058 0.096 0.059 0.013 0.039 0.013	T2 m'ris² w'w', 1 0.117 0.033 0.011 0.006 0.008 0.011 0.010 0.006 0.038 0.061 0.047 0.045 0.075 0.041 0.070 0.095 0.041 0.070 0.095 0.041 0.020 0.023 0.042 0.022	T3 m/s² w² w² 1 0.126 0.012 0.003 0.003 0.002 0.012 0.014 0.029 0.029 0.015 0.087 0.087 0.015 0.017 0.029 0.015 0.017 0.029 0.015 0.017 0.029 0.006	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	T1 c ³ TT ₁ c ³ TT ₁ c ³ TT ₁ 0.388 0.200 0.486 0.243 0.762 0.285 0.230 0.397 0.109 0.109 0.109 0.109 0.109 0.109 0.109 0.105 0.109 0.105 0.109	T2 c² C³ O.353 O.373 O.731 O.467 O.208 O.202 O.429 O.265 O.202 O.431 O.113 O.121 O.135 O.110 O.129 O.134 O.120 O.162 O.162 O.148 O.140 O.118 O.141	T3 c2 C3	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400	T1 m/s ustar, 0.263 0.111 0.063 0.051 0.051 0.063 0.132 0.191 0.160 0.126 0.177 0.238 0.172 0.102 0.102 0.103 0.033 0.063 0.073	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154 0.106 0.199 0.244 0.104 0.084 0.086 0.086 0.112 0.090	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.041 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.137 0.122 0.118 0.114 0.184 0.238 0.0159 0.090	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H ₁ 0.013 -0.016 -0.001 -0.002 0.004 0.009 -0.012 -0.009 -0.012 -0.018 -0.028 -0.024 -0.024 -0.024 -0.025 -0.009 -0.017 -0.015 -0.015	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.046 - 0.002 - 0.007 - 0.008 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.030	T3 Km/s H ₁ - 0.045 - 0.012 - 0.002 - 0.002 - 0.002 - 0.003 - 0.001 - 0.021 - 0.023 - 0.021 - 0.033 - 0.021 - 0.035 - 0.055 - 0.012 - 0.014 - 0.015	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030	"T1 m"/s²" u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.067 0.125 0.068 0.066 0.302 0.202 0.210 0.171 0.458 0.499 0.228 0.183 0.142 0.326 0.077 0.097	T2 m'is' u'u', 0.864 0.170 0.499 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214 0.226 0.215 0.051 0.051 0.070 0.088	T3 m'ys² u'u' _t 1.254 0.076 0.076 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103 0.103 0.103 0.103 0.103 0.104 0.201 0.201 0.201 0.201 0.201	m'/s² u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098 0.209 0.379 0.044	T1 mb/sz² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.153 0.063 0.124 0.165 0.1149 0.192 0.123 0.124 0.165 0.149 0.192 0.145 0.149 0.192 0.145 0.149	T2 m'/s² 10.317 0.0317 0.0317 0.030 0.0315 0.037 0.112 0.174 0.077 0.119 0.046 0.140 0.131 0.029 0.124 0.110 0.233 0.209 0.103 0.103 0.103 0.104 0.110 0.035 0.104 0.	T3 m*/n5 v*v' 1 0.353 0.041 0.036 0.399 0.045 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.087 0.091 0.129 0.050 0.129 0.050	m ³ /u ² y ² y ² i 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.050 0.050 0.050 0.049 0.062 0.062 0.062 0.064 0.095 0.095 0.095	T1 m ² /s ² w ⁴ w ⁴ 1 0.125 0.030 0.007 0.002 0.002 0.006 0.010 0.009 0.013 0.068 0.054 0.068 0.058 0.068 0.058 0.068 0.058 0.008	T2 m'rs² w'w, 1 0.117 0.033 0.011 0.006 0.005 0.008 0.011 0.016 0.038 0.061 0.047 0.047 0.095 0.041 0.020 0.041 0.020 0.041	73 m/s² w² w² t 0.126 0.012 0.003 0.003 0.002 0.011 0.029 0.047 0.039 0.061 0.087 0.015 0.017 0.029 0.016 0.017 0.029 0.006 0.017 0.029 0.006 0.008	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	T1 c ² 0.388 0.200 0.486 0.946 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210 0.397 0.109 0.103 0.119 0.164 0.106 0.126 0.249 0.189 0.189 0.159 0.106	T2 c² C³ O.353 O.373 O.467 O.208 O.202 O.431 O.143 O.121 O.135 O.110 O.129 O.136 O.120 O.162 O.162 O.140 O.162 O.140 O.118 O.141 O.154	T3 c2 C3	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2230 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0230-0230 0230-0330 0330-0400 0400-0430	T1 m/s ustar, 0.263 0.111 0.051 0.063 0.073 0.073 0.073 0.132 0.126 0.126 0.177 0.238 0.172 0.102 0.130 0.063 0.063 0.073 0.063 0.063 0.063	T2 m/s 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154 0.124 0.106 0.106 0.109 0.244 0.084 0.086 0.112 0.111 0.080	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.131 0.171 0.122 0.118 0.118 0.119 0.190 0.190 0.102 0.090 0.102 0.090 0.000	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 0.016 - 0.003 - 0.002 - 0.007 - 0.032 - 0.030 -	T3 Km/s H1 - 0.045 - 0.0012 - 0.003 - 0.002 - 0.007 - 0.033 - 0.021 - 0.035 - 0.0012 - 0.0012 - 0.0012 - 0.0012 - 0.0012 - 0.0014 - 0.015 - 0.0015	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030	"T1 m"/s²" u'u' 0.923 0.145 0.041 0.151 0.063 0.067 0.125 0.068 0.066 0.302 0.202 0.210 0.171 0.458 0.499 0.228 0.183 0.142 0.326 0.077 0.097	T2 m'ris' u'u', 0.864 0.170 0.499 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.246 0.214 0.226 0.377 0.486 0.215 0.0251 0.170 0.182 0.215 0.101 0.101 0.101 0.101 0.101 0.101 0.101 0.101 0.101 0.101	T3 m'r/s² u'u', 1.254 0.106 0.076 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.103 0.103 0.103 0.103 0.103 0.103 0.103 0.103 0.104 0.283 0.103 0.104 0.104 0.283 0.105 0.10	m'/s² u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.097 0.098 0.209 0.379 0.144	T1 m ³ / ₁₈ ² v ² V ² 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.165 0.149 0.192 0.117 0.223 0.144 0.153 0.744 0.153 0.744 0.071 0.088 0.088	T2 m'/s² 0.317 0.117 0.117 0.017 0.117 0.030 0.315 0.021 0.174 0.077 0.121 0.174 0.077 0.121 0.0140 0.131 0.095 0.124 0.110 0.010 0.119 0.046 0.119 0.0140 0.119 0.046 0.119 0.056 0.095	T3 m'/n² v'v' 1 0.353 0.041 1 0.036 0.399 0.043 0.050 0.154 0.070 0.108 0.108 0.104 0.069 0.104 0.009 0.102 0.050 0.104 0.200 0.104 0.200 0.104 0.200 0.104 0.200 0.104 0.200 0.050	m ² /u ² Y ² Y ¹ 0.308 0.052 0.020 0.020 0.050	T1 m'/s² w'w' 1 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.006 0.013 0.045 0.054 0.054 0.054 0.054 0.054 0.054 0.054 0.054 0.054 0.078 0.078 0.078 0.096 0.013 0.096	T2 m'/s² w'w' t 0.117 0.033 0.0011 0.006 0.003 0.0011 0.010 0.011 0.010 0.038 0.061 0.046 0.047 0.095 0.008 0.002 0.005 0.002 0.005	"3" "4" "4" "4" "4" "4" "4" "4" "4" "4"	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	71 c ³ 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.331 0.210 0.397 0.096 0.109 0.109 0.106 0.126 0.249 0.189 0.159 0.106 0.162 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.110	T2 c² C³ O.353 O.353 O.731 O.467 O.208 O.202 O.429 O.265 O.202 O.431 O.143 O.121 O.135 O.110 O.129 O.134 O.120 O.162 O.148 O.140 O.118 O.141 O.154	T3 c' 0.580 0.302 0.122 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237 0.230 0.345 0.233 0.162 0.120 0.139 0.116 0.169 0.170 0.085 0.111 0.102 0.138 0.111	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2300-2330 2330-2400 0000-0330 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500 0500-0530 0530-0600	T1 m/s ustar 6.263 0.111 0.051 0.063 0.026 0.048 0.059 0.132 0.191 0.169 0.176 0.238 0.172 0.102 0.131 0.003 0.063 0.073 0.073 0.073 0.071 0.054	T2 m/s ustar 1 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.154 0.106 0.199 0.244 0.106 0.112 0.112 0.112 0.111 0.084 0.086 0.112 0.1090 0.077 0.090 0.062	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.136 0.136 0.136 0.138 0.171 0.122 0.118 0.184 0.184 0.184 0.189 0.090 0.102 0.098 0.000 0.000 0.000	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.046 - 0.063 - 0.006 - 0.007 - 0.008 - 0.006 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.036 - 0.044 - 0.011 - 0.018 - 0.020 - 0.017 - 0.018 - 0.010 - 0.011 - 0.011 - 0.011 - 0.011	T3 Km/s H - 0.045 - 0.012 - 0.002 - 0.006 - 0.003 - 0.008 - 0.001 - 0.028 - 0.03 - 0.001 - 0.028 - 0.03 - 0.001 - 0.028 - 0.03 - 0.021 - 0.035 - 0.025 - 0.035 - 0.025 - 0.035 - 0.035 - 0.035 - 0.035 - 0.035 - 0.035 - 0.036 - 0.007 - 0.008	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030	"Ti m'/s² u'u' 0.923 0.145 0.041 0.051 0.066 0.066 0.306 0.306 0.202 0.210 0.415 0.066 0.306 0.306 0.202 0.210 0.415 0.45 0.228 0.499 0.228 0.326 0.075 0.100 0.066 0.075	T2 m'ys' u'u' 0.864 0.170 0.489 0.063 0.030 0.123 0.072 0.068 0.2246 0.182 0.214 0.225 0.214 0.225 0.377 1.011 0.120 0.486 0.215 0.486 0.215 0.486 0.215 0.490 0.490 0.108 0.108 0.108 0.108 0.108 0.108 0.108 0.109	T3 m'ys² u'u' ₁ 1.254 0.106 0.076 0.055 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.283 0.187 0.283 0.103 0.143 0.169 0.397 0.201 0.142 0.484 0.050 0.115 0.397 0.201 0.142 0.151 0.080 0.015	m'/s' u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.199 0.157 0.097 0.098 0.199 0.144	T1 m ³ / ₁₈ ² v ² V ¹ 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.151 0.165 0.149 0.165 0.149 0.153 0.744 0.071 0.257 0.146 0.089 0.083 0.111	T2 m'/s' 0.317 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.119 0.119 0.046 0.140 0.119 0.026 0.124 0.119 0.010 0.119 0.010 0.0	T3 m'/n2' v'v' 1 0.353 0.041 0.036 0.036 0.050 0.154 0.070 0.070 0.091 0.090 0.050 0.091 0.228 0.020 0.091 0.228 0.028 0.038 0.048 0.048 0.048 0.048 0.052 0.080	m ³ /v ² ' 10.308 0.052 0.020 0.020 0.039 0.164 0.022 0.076 0.049 0.049 0.049 0.049 0.045 0.045 0.045 0.045	T1 m ² /s ² w ⁴ w ⁴ l 0.12S 0.030 0.005 0.005 0.013	T2 m'/s² w'w', t 0.117 0.033 0.0011 0.006 0.005 0.001 0.010 0.010 0.010 0.020 0.022 0.023 0.041 0.020 0.023 0.041 0.020 0.015 0.016 0.015 0.016 0.015 0.016 0.015 0.016 0.015 0.016 0.015 0.016 0.018 0.018 0.008	73 m/s² w² w² w² d. 126 d. 0.12 d. 0.004 d. 0.003 d. 0.002 d. 0.011 d. 0.029 d. 0.037 d. 0.05 d. 0.015 d. 0.017 d. 0.029 d. 0.008	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	71 c ² 0.388 0.200 0.486 0.946 0.243 0.762 0.285 0.230 0.311 0.0106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.105 0.106 0.105 0.106 0.105 0.105 0.105 0.105 0.105 0.105 0.105 0.105 0.105 0.105 0.105 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.106 0.107	T2 c² C³ PT	T3 c² 0.580 0.302 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237 0.532 0.120 0.139 0.136 0.166 0.169 0.177 0.085 0.106 0.130 0.116 0.169 0.130 0.131 0.124 0.133	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2330-2400 0000-0330 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500 0500-0530 0530-0600	T1 m/s ustar, 0.263 0.1111 0.051 0.063 0.073 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.132 0.133 0.063 0.073 0.073 0.073 0.071 0.054 0.110	T2 m/s 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154 0.106 0.199 0.244 0.086 0.112 0.0111 0.090 0.090 0.090 0.090	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.141 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.136 0.136 0.136 0.136 0.136 0.136 0.136 0.102 0.018 0.102 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.005 0.0057 0.0071 0.083	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.046 - 0.063 - 0.006 - 0.007 - 0.008 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 -	T3 Km/s Ht - 0.045 2 0.002 0.002 0.003 0.008 - 0.002 0.001 0.002 0.001 0	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030	"Ti m'/s² u'u' 10,923 d.145 d.041 d.151 d.042 d.063 d.066 d.306 d.306 d.202 d.210 d.171 d.458 d.499 d.228 d.183 d.142 d.326 d.0077 d.0077 d.0077 d.0075 d.283	T2 m'ys' u'u' u'u' 0.864 0.170 0.490 0.0490 0.030 0.123 0.072 0.068 0.265 0.246 0.182 0.214 0.226 0.377 0.486 0.215 0.251 0.170 1.011 0.120 0.088 0.041	T3 m'ys² u'u' ₁ 1.254 0.076 0.076 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.283 0.183 0.183 0.184 0.151 0.283 0.103 0.143 0.169 0.397 0.201 0.142 0.484 0.050 0.151 0.080 0.015 0.095	m'/s² u'u'. 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.199 0.157 0.099 0.199 0.144	T1 m ¹ / ₁₀ ; v ¹ V ¹ , 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.153 0.165 0.149 0.192 0.117 0.223 0.149 0.192 0.117 0.257 0.146 0.153 0.744 0.071 0.063 0.071 0.063 0.071 0.064	T2 m'/s² v'v' 0.317 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.077 0.121 0.077 0.121 0.077 0.124 0.110 0.019	T3 m/hs² v v' 0.353 0.041 0.036 0.039 0.043 0.050 0.154 0.070 0.070 0.091 0.208 0.020 0.050 0.005 0.005 0.005 0.008 0.038 0.048 0.03	m/nc' v'v' 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050	T1 m ² /s ² w ⁴ w ⁴ 1 0.125 0.030 0.000 0.005 0.001 0.005 0.005 0.096 0.096 0.013 0.013 0.013 0.013 0.013 0.013 0.013 0.013 0.013 0.019 0.019 0.009	T2 m'/s² w'w', t 0.117 0.033 0.001 0.006 0.005 0.008 0.011 0.016 0.044 0.077 0.095 0.092 0.092 0.095 0.095 0.091 0.095 0.014 0.095 0.014 0.010 0.095 0.014 0.010 0.015 0.014 0.018 0.0018 0.0018 0.0018 0.0018 0.0018	73 m/s² w² w² w² do 126 do 0.012 do 0.003 do 0.003 do 0.001 do 0.004 do 0.009 do 0.011 do 0.009 do 0.011 do 0.009 do 0.001 do 0.008 do 0.001 do 0.008 do 0.001 do 0.008 do 0.001 do 0.008 do 0.008 do 0.001 do 0.008 do 0.0	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	71 c ² 0.388 0.200 0.486 0.243 0.762 0.285 0.230 0.311 0.109 0.104 0.109 0.106 0.10	T2 c² C³ O.353 O.373 O.407 O.208 O.429 O.265 O.202 O.431 O.121 O.135 O.110 O.129 O.162 O.162 O.164 O.140 O.118 O.141 O.154 O.111 O.171 O.171 O.171 O.171	T3 c² 0.580 0.302 0.494 0.352 0.301 0.276 0.237 0.532 0.130 0.236 0.130 0.130 0.130 0.130 0.130 0.116 0.169 0.170 0.177 0.085 0.102 0.133 0.133 0.102 0.133 0.133 0.133 0.133 0.133 0.133 0.133 0.133 0.133 0.133 0.133	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1830-1900 1900-1930 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2130-2200 2200-2230 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500 0500-0530 0530-0600	T1 m/s ustar, 0.263 0.051	T2 m/s ustar 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154 0.106 0.194 0.104 0.106 0.199 0.044 0.086 0.112 0.111 0.090 0.090 0.090 0.090 0.090	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.041 0.053 0.042 0.046 0.103 0.076 0.136 0.137 0.122 0.118 0.134 0.238 0.159 0.090 0.102 0.090 0.102 0.090 0.071 0.083 0.057 0.050	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.004 - 0.006 - 0.007 - 0.008 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.011 - 0.018 - 0.020 - 0.017 - 0.015 - 0.015 - 0.011 - 0.015 - 0.011 - 0.016 - 0.010 - 0.010	T3 Km/s H ₁ - 0.045 0.001 0.002 0.003 0.003 0.002 0.002 0.003 0.002 0.005	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030	"Ti m'/s² u'u' 0.923 0.145 0.042 0.063 0.067 0.125 0.068 0.306 0.306 0.302 0.202 0.210 0.418 0.428 0.228 0.183 0.142 0.326 0.077 0.100 0.062 0.062 0.075 0.062 0.0628 0.075 0.062	T2 m'ys' u'u', 0.864 0.170 0.490 0.0490 0.030 0.123 0.072 0.068 0.108 0.265 0.246 0.214 0.226 0.215 0.251 0.170 1.011 0.120 0.088 0.1170 0.088 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.1170 0.098 0.09	T3 m'ys² u'u' _t 1.254 0.065 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.384 0.151 0.283 0.103 0.143 0.103 0.103 0.103 0.103 0.103 0.104 0.201 0.201 0.201 0.201 0.201 0.201 0.105 0.005	m'/s' u'u'. 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.038 0.079 0.0157 0.099 0.144	T1 m/ys² v'v' 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.153 0.153 0.154 0.165 0.149 0.192 0.117 0.223 0.147 0.223 0.149 0.192 0.117 0.23 0.257 0.146 0.149 0.153 0.744 0.0165 0.149 0.140 0.140 0.153 0.140 0.083 0.111 0.084 0.083 0.083 0.083	T2 m'/s² 0.317 0.117 0.117 0.117 0.117 0.117 0.174 0.077 0.119 0.174 0.077 0.119 0.0140 0.140 0.140 0.140 0.140 0.140 0.140 0.056 0.063	T3 m'/n2' v'v' 1 0.353 0.041 0.035 0.052 0.050 0.078 0.078 0.050 0.070 0.050 0.070 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.050 0.038 0.052 0.080 0.038 0.052 0.080 0.0578	m ³ /u ² y ² y ² i 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.050 0.054 0.045 0.045 0.045 0.045 0.045 0.045 0.045 0.045 0.045	T1 m ² /s ² w ⁴ w ⁴ 1 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.006 0.013 0.045 0.052 0.052 0.052 0.053 0.033 0.013	T2 m'rs' w'w', 10.117 0.033 0.011 0.006 0.005 0.008 0.011 0.006 0.038 0.061 0.044 0.077 0.095 0.041 0.020 0.021 0.022 0.015 0.014 0.000 0.010 0.010 0.000 0.010 0.010 0.000 0.001 0.010 0.000 0.001 0.010 0.010 0.010 0.010 0.010 0.010 0.010 0.010 0.010 0.018 0.003 0.003 0.003 0.003	73 m/s² w² w² y 0.126 0.012 0.003 0.003 0.002 0.004 0.029 0.015 0.037 0.037 0.005 0.008 0.008 0.008 0.008 0.008 0.008 0.008 0.005 0.007 0.005 0.005 0.005 0.005	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	T1 c ³ TT ₁ c ³ TT ₁ c ³ TT ₁ c ³ TT ₁ 0.388 0.200 0.486 0.243 0.762 0.285 0.230 0.397 0.096 0.109 0.103 0.119 0.164 0.106 0.126 0.126 0.126 0.126 0.126 0.106 0.162 0.106 0.162 0.106 0.162 0.107 0.250 0.197 0.250 0.060	T2 c² C³ O.353 O.373 O.731 O.467 O.208 O.429 O.265 O.202 O.431 O.143 O.121 O.135 O.110 O.129 O.162 O.148 O.140 O.118 O.141 O.154 O.110 O.171 O.101 O.171 O.101 O.145	T3 c² 0.580 0.302 0.122 0.301 0.276 0.237 0.532 0.230 0.145 0.120 0.130 0.116 0.169 0.170 0.188 0.111 0.188 0.111 0.188 0.111 0.133 0.137 0.124 0.133 0.137 0.102	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163
Tower Time(CDT) 1700-1730 1730-1800 1800-1830 1800-1830 1930-2000 2000-2030 2030-2100 2100-2130 2230-2300 2300-2330 2330-2400 0000-0030 0030-0100 0100-0130 0130-0200 0200-0230 0230-0300 0300-0330 0330-0400 0400-0430 0430-0500 0500-0530 0530-0600 0600-0630 0630-0700	T1 m/s ustar, 0.263 0.111 0.051 0.054 0.132 0.191 0.102 0.172 0.102 0.173 0.073 0.073 0.073 0.073 0.075 0.054 0.015 0.054	T2 m/s 0.259 0.153 0.092 0.186 0.051 0.067 0.060 0.031 0.052 0.045 0.075 0.181 0.154 0.106 0.199 0.294 0.0141 0.086 0.112 0.0110 0.090 0.090 0.097 0.090	CS. T3 m/s 0.362 0.086 0.021 0.041 0.053 0.042 0.046 0.103 0.073 0.133 0.171 0.122 0.118 0.134 0.134 0.238 0.159 0.090 0.000 0.074 0.0655 0.057 0.091	m/s ustar, 0.370 0.127 0.055 0.073 0.056 0.076 0.075 0.049 0.043 0.112 0.146 0.127 0.111 0.117 0.177	T1 Km/s H, -0.013 -0.016 -0.001 -0.002 -0.002 -0.012 -0.003 -0.012 -0.018 -0.024 -0.024 -0.024 -0.025 -0.015 -0.017 -0.015 -0.001 -0.011 -0.011 -0.011 -0.011 -0.001 -0.0010 -0.0010 -0.0010	T2 Km/s H - 0.015 - 0.030 - 0.046 - 0.063 - 0.006 - 0.007 - 0.008 - 0.009 - 0.010 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 - 0.032 - 0.030 -	T3 Km/s Ht - 0.045 2 0.002 0.002 0.003 0.008 - 0.002 0.001 0.002 0.001 0	Km/s H - 0.049 - 0.021 - 0.003 - 0.003 - 0.005 - 0.005 - 0.004 - 0.020 - 0.027 - 0.025 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030 - 0.030	"Ti m'/s² u'u' 10,923 d.145 d.041 d.151 d.042 d.063 d.066 d.306 d.306 d.202 d.210 d.171 d.458 d.499 d.228 d.183 d.142 d.326 d.0077 d.0077 d.0077 d.0075 d.283	T2 m'is' u'u', 0.864 0.170 0.490 0.0490 0.0490 0.058 0.108 0.265 0.246 0.182 0.214 0.226 0.215 0.251 0.170 1.011 0.120 0.088 0.141 0.142 0.058 0.053 0.053	T3 m'ys² u'u' ₁ 1.254 0.076 0.076 0.095 0.051 0.116 0.263 0.187 0.283 0.183 0.183 0.184 0.151 0.283 0.103 0.143 0.169 0.397 0.201 0.142 0.484 0.050 0.151 0.080 0.015 0.095	m'/s' u'u', 1.050 0.122 0.044 0.093 0.027 0.215 0.204 0.058 0.077 0.015 0.157 0.099 0.157 0.014 0.058 0.109 0.157 0.014 0.058 0.109 0.157 0.014 0.058 0.109 0.157 0.014 0.015 0.157 0.015	T1 m ¹ / ₁₀ ; v ¹ V ¹ , 0.378 0.081 0.028 0.145 0.109 0.297 0.467 0.226 0.153 0.165 0.149 0.192 0.117 0.223 0.149 0.192 0.117 0.257 0.146 0.153 0.744 0.071 0.063 0.071 0.063 0.071 0.064	T2 m'/s' 0.317 0.017 0.0317 0.0317 0.017 0.003 0.015 0.0174 0.077 0.119 0.046 0.0131 0.0233 0.0233 0.023 0.0230 0.0231 0.0231	T3 m'/n2' v'v', 0.353 0.041 0.0350 0.399 0.043 0.050 0.154 0.070 0.108 0.104 0.069 0.109 0.129 0.050 0	m ³ /v ² ' 1 0.308 0.052 0.020 0.122 0.050 0.050 0.050 0.054 0.022 0.076 0.049 0.062 0.054 0.045 0.045 0.045	T1 m ² /s ² w ⁴ w ⁴ 1 0.125 0.030 0.007 0.005 0.002 0.006 0.010 0.052 0.058 0.054 0.058 0.054 0.058 0.050 0.052 0.028 0.033 0.013 0.013 0.019 0.001 0.001 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.002 0.006 0.006 0.002 0.002 0.006 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002 0.002	T2 m'/s² w'w', t 0.117 0.033 0.001 0.006 0.005 0.008 0.011 0.016 0.044 0.077 0.095 0.092 0.092 0.095 0.095 0.091 0.095 0.014 0.095 0.014 0.010 0.095 0.014 0.010 0.015 0.014 0.018 0.0018 0.0018 0.0018 0.0018 0.0018	73 m/s² w² w² t 0.126 0.012 0.003 0.003 0.002 0.004 0.029 0.015 0.005	m'/s² w'w' 1 0.132 0.024 0.005 0.002 0.003 0.005 0.006 0.006 0.006 0.004 0.034 0.022 0.023 0.044 0.091	T1 c3 TT c3	T2 c² C³ O.353 O.373 O.407 O.208 O.429 O.265 O.202 O.431 O.121 O.135 O.110 O.129 O.162 O.162 O.164 O.140 O.118 O.141 O.154 O.111 O.171 O.171 O.171 O.171	T3 c2 C3	0.531 0.531 0.455 0.239 0.409 0.344 0.161 0.307 0.243 0.394 0.450 0.196 0.264 0.187 0.171 0.163

4. Summary

More than 100 hr of sonic anemometer data have been collected simultaneously at 2 and 5 m AGL from five different (200 m apart) locations on a straight N-S path during the CASES-99 field experiment (October 1999). This report is essentially a documentation of the collected sonic anemometer data that is very useful for any serious investigator to study the interaction between the terrain and the near surface boundary layer.

With the exceptions of the data sets collected from tower T5, which has been declared useless due to too many spikes, and the 2-m level air temperature measurements, which appeared unrealistic due to inappropriate field calibration of the sonic anemometers, the comparison results between the two levels on tower T3 have revealed that the data from tower T3 are self-consistent and of considerably high quality. In addition, the intercomparison of the data at the 2-m level among the remaining four towers further indicates the good quality of ARL's sonic anemometer data. It also points out several interesting features. One of these features is the microscale variation of wind field as well as turbulence statistics. This is really a challenge for further data analyses and theoretical study.

ARL's processed/filtered sonic anemometer data sets have been submitted to the CASES-99 central site for cataloging and distributing. Interested users can obtain this data freely through the CASES-99 data management web site at http://www.joss.ucar.edu/cases99. Parts of the results of this analysis have been presented at the CASES-99 Workshop, Boulder, CO, 26–28 March 2001. This report provides users further insights on the data quality and clues for further analysis of the data and study of the stable atmospheric boundary layer.

Acknowledgments

The following individuals are acknowledged for their contributions to this report:

Dr. John Noble and Mark Coleman (ARL) for their assistance during the field test and for their cooperation in providing CASES-99 sonic anemometer data/photos,

Chatt Williamson (ARL) for his assistance with software operation during the analysis process, Edward Lin (2000 Science and Engineering Apprentice Program [SEAP] student) for his spike

detection programming, and

Drs. Dennis Garvey and Jon Mercurio (ARL) for their guidance and support.

References

- Applied Technologies Inc. Operator's Manual for SWS-211/3K Three-Axis Sonic Wind System Anemometer/Thermometer, Boulder, CO, 1988.
- Blumen, B., D. Fritts, and G. Poulos. "Cooperative Atmospheric-Surface Exchange Study 1999 CASES-99 Overview of Experimental Design." Boulder, CO, 1999.
- Cionco, R. M., and S. S. Chang. "Further Evaluation of the HRW Model Using Conditional Sampling." *14th Symposium on Boundary Layer and Turbulence*, Aspen, CO, 7–11 August 2000.
- Fleagle, R. G., and J. A. Businger. *An Introduction to Atmospheric Physics*. 2nd edition, New York: Academic Press, 1980.
- Kaimal, J. C., and J. J. Finnigan. *Atmospheric Boundary Layer Flows: Their Structure and Measurement*. New York: Oxford U.P., 1994.
- LeMone, M. A., R. L. Grossman, R. L. Coulter, M. L. Wesley, G. E. Klazura, G. S. Poulos, W. Blumen, J. K. Lundquist, R. H. Cuenca, S. F. Kelly, E. A. Brandes, S. P. Oncley, R. T. McMillen, and B. B. Hicks. "Land-Atmosphere Interaction Research, Early Results, and Opportunities in the Walnut River Watershed in Southeast Kansas: CASES and ABLE," *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol 81, pp. 757–779, 2000.
- Noble, J. M., K. D. Wilson, and M. A. Coleman. "CASES-99 Field Study and Preliminary Results." U.S. Army Research Laboratory, Adelphi, MD, 2000.
- Oncley, S. P. "Flux Parameterization Techniques in the Atmospheric Surface Layer," Ph.D. dissertation, University of California, Irvine, 1989.
- Wilczak, J. M., S. P. Oncley, and S. A. Stage. "Sonic Anemometer Tilt Correction Algorithm." *Boundary Layer Meteorological*, vol. 99, pp. 127–150, Baton Rouge, LA, 2001.
- Wyngaard, J. C., and S. Zhang. "Transducer-Shadow Effects on Turbulence Spectra Measured by Sonic Anemometer.," *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, vol. 2, no. 4, pp. 548–558, 1984.
- Zimmerman, H. Personal comunications. Applied Technologies Inc., Boulder, CO, March 2000.

Acronyms and Abbreviations

ARL U.S. Army Research Laboratory

CASES-99 Cooperative Atmosphere-Surface Exchange Study-1999

IOP Intensive Observation Period

AGL Above Ground Level

REPORT DOCUMENTATION PAGE

Form Approved OMB No. 0704-0188

Public reporting burden for this collection of information is estimated to average 1 hour per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the collection of information. Send comments regarding this burden estimate or any other aspect of this collection of information, including suggestions for reducing this burden, to Washington Headquarters Services, Directorate for Information Operations and Reports, 1215 Jefferson Davis Highway, Suite 1204, Artington, VA 22202-4302, and to the Office of Management and Budget, Paperwork Reduction Project (0704-0188), Washington, DC 20503.

Davis Highway, Suite 1204, Arlington, VA 22	2202-4302, and to the Office of Management and	Budget, Paperwork Reduction Pro	ject (0704-0188), Washington, DC 20503.
1. AGENCY USE ONLY (Leave blank)	2. REPORT DATE	3. REPORT TYPE	AND DATES COVERED
	July 2002	Final, Octob	per 1999
4. TITLE AND SUBTITLE Analysis of Sonic Anemon	neter Data From the CASES-9	99 Field Experiment	5. FUNDING NUMBERS DA PR: AH71 PE: 62784A
			- FE. 02/84A
6. AUTHOR(S) Giap D. Huynh and Sam S.	. Chang		
7. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S U.S. Army Research Labor Attn: AMSRL- CI-EM 2800 Powder Mill Road Adelphi, MD 20783-1197		my.mil	8. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER ARL-TR-2665
9. SPONSORING/MONITORING AGENCY N U.S. Army Research Labor 2800 Powder Mill Road Adelphi, MD 20783-1197			10. SPONSORING/MONITORING AGENCY REPORT NUMBER
11. SUPPLEMENTARY NOTES ARL PR: 2FEH58 AMS code: 622784H711	1		
12a. DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATE			12b. DISTRIBUTION CODE
Approved for public releas	e; distribution unlimited.		
is a multidisciplinary efforthree-axis sonic anemometer CASES-99 field campaign. collection and processing measurements. One of the i	rt to study the interaction of rs from the U.S. Army Research Each of them has collected m details, and provides prelin	the lower atmospher ch Laboratory were de- core than 100 hr of data ninary analyses from comparison appears to	KS in October 1999 (CASES-99) re with the land surface. Seven eployed on five towers during the ta. This report describes our data in the intercomparison of sonic to be the microscale (on the order by of further study.
14. SUBJECT TERMS			15. NUMBER OF PAGES
Analysis, sonic antemome	67 16. PRICE CODE		
			16. PRICE CODE
17. SECURITY CLASSIFICATION OF REPORT	18. SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE	19. SECURITY CLASSIFICAT OF ABSTRACT	
Unclassified	Unclassified	Unclassified	UL